Aus der Chirurgischen Universitätsklinik
in München.
Direktor: Professor Dr. med. G. Magnus.

Ein Beitrag zur Kenntnis der kompletten, insbesondere traumatischen Luxationen im Kniegelenk

Inaugural-Dissertation

zur
Erlangung der Doktorwürde
in der gesamten Medizin
verfaßt
und einer
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Bayerischen Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt
von

Michael Izso

1940

Pilger-Druckerei G.m.b.H., Speyer a. Rh.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548306_0121

Die Luxationen im Kniegelenk gelten als seltene Vorkommnisse. Malgaigne, von dem die erste umfassende Arbeit über Kniegelenks-Luxationen erschien, ist der Meinung, daß die Mehrzahl der Autoren, die diese Verletzung beschrieben haben, überhaupt keine solche gesehen hätten. So selten allerdings, wie von Malgaigne (1855) beschrieben, ist die Verrenkung des Kniegelenks heute doch nicht mehr. Der Grund hierfür ist vor allem wohl in der fortschreitenden Industrialisierung und Motorisierung zu suchen.

Das Kniegelenk ist eines der wichtigsten und statisch sehr beanspruchten Gelenke. Als solches ist es auch von besonderer Festigkeit und besitzt — in Form seines gewaltigen Bandapparates — von Natur aus einen sehr guten Schutz gegen einwirkende Gewalten, sodaß sich die Seltenheit dieser Verrenkungen allein schon aus dem anatomischen Bau dieser Gelenke erklären läßt. Und wenn man den Satz gelten läßt, daß eher der Knochen bricht, als ein Gelenk aus seiner normalen Verbindung gebracht wird (Rocholl) und dazu bedenkt, welche Kraft nötig ist, um die breiten Gelenkflächen der Tibia und des Femur — es sind die umfänglichsten des menschlichen Körpers — voneinander abzuheben und gegeneinander zu verschieben, so kann man ermessen, welch große Gewalten hier notwendig sind. Allein diese sind heute im Zeitalter der Industrie und Technik oft gegeben. Daß eine natürliche Folge davon, die Zunahme der Verletzungen, selbst an einem so stabilen Gelenk wie dem Knie ist, bedarf wohl kaum der Erwähnung und daß sie tatsächlich häufiger vorkommen, als von Malgaigne angegeben, zeigte uns Cramer schon 1894.

Trotzdem ist, wie gesagt, die Kniegelenks-Verrenkung auch heute noch ein seltenes Ereignis. Rocholl errechnete am Krankenhaus Bergmannsheil in Bochum, dem reichhaltigen Material entsprechend, eine Häufigkeit von 3 Prozent. Dieser hohe Prozentsatz ist aber auf die Eigenart des Krankenhauses als Unfallstation (Bergleute) zurückzuführen und dürfte für gewöhnlich doch etwas zu hoch sein, denn der von Sommer (1928) zusammengestellte Prozentsatz beträgt 1,5 Prozent. Krönlein und Prahl beobachteten bei 641 Verrenkungen der Gelenke 8 Knieverrenkungen und bei Kaarsberg kommen sogar auf 1000 Verletzungen nur 2 Luxationen des Knies. Schließlich betragen nach Helferich — der in der Literatur immer wieder angeführt wird — die Kniegelenksverrenkungen 1 Prozent sämtlicher Luxationen.

Diese Verrenkungen können nun das Bild einer Subluxation — d. h. die Gelenkkörper haben ihren Kontakt nicht völlig aufgegeben, sondern sind nur gegeneinander verschoben — bieten oder aber der

Kontakt zwischen den beiden korrespondierenden Gelenkflächen kann aufgehoben sein und wir somit das Bild einer kompletten Luxation vor uns haben.

Die vollständigen Luxationen sind seltener als die Subluxationen und finden sich deshalb in der Literatur auch weniger beschrieben. Ritter fand am Reconstructions-Hospital in New York unter 23 000 Unfällen nur eine einzige vollständige Verrenkung des Kniegelenks beschrieben. Stellhorn berichtet uns von einem Fall in 10 Jahren, der am Cumberland Hospital, bei einem sehr reichen Unfallmaterial beobachtet wurde. Und schließlich wurde am „New York Post Graduate Hospital" bei einem ebenfalls sehr reichen Krankenmaterial, diese Verletzung nur 3 mal beobachtet.

Es ist leicht zu verstehen, daß bei diesen Verrenkungen die pathologisch-anatomischen Veränderungen eingreifendere sind, und daß darüber hinaus die bei ihnen auftretenden Binnenschäden enorme, die Gefäß- und Nervenschäden bisweilen aber unreparable sein können.

Die federnde Fixation als Folge einer „unwesentlichen Kapselschädigung" (Kulenkampff) kann fehlen; ein Zeichen, daß schwere Zerreißungen der Bänder und des Kapselapparates vorliegen. Mayer schlägt vor in solchen Fällen nicht mehr von einer Luxation, sondern von einer „Gelenkzerreißung" zu sprechen; da Behandlung und Prognose andere seien, als bei der gewöhnlichen Luxation.

Diese so seltene Verletzungsart des Kniegelenks läßt es wohl gerechtfertigt erscheinen, die spärliche Kasuistik dieser Fälle einmal durchzusehen und näher zu betrachten. Anlaß zu unseren Überlegungen gab ein Fall von totaler Kniegelenksluxation bei einem 20jährigen Flieger, die durch eine jener seltenen Komplikationen — es handelte sich um eine komplette Ruptur des N. Peroneus — ausgezeichnet war und von der weiter unten näher berichtet werden soll.

Aus dem gesamten Schrifttum der letzten 25 Jahre konnte ich 34 solcher Fälle sammeln, die als einwandfrei komplette Luxationen beschrieben waren. Daneben fanden sich noch einige, aus denen die Art der Verrenkung nicht hervorging. Sie sollen, soweit sie von Interesse sind hier Beachtung finden, aber nicht statistisch mitgewertet werden.

Es wurde der Versuch gemacht, das Bemerkenswerte über diese Luxation hinsichtlich der Ätiologie, Prognose und Therapie, insbesondere aber der Komplikationen von Seiten des Gefäßnervenbündels zusammenzufassen.

Obwohl ich meine Aufgabe im Wesentlichen in der Schilderung der traumatischen kompletten Luxationen sehe, sollen zur Vervollständigung des Bildes kurz auch jene Verrenkungen Erwähnung finden, die wir je nach ihrer Ätiologie als „congenitale" oder „phatologische" bezeichnen.

Was die kongenitalen Luxationen anbelangt, so finden wir diese in der Mehrzahl der Fälle als Subluxationen. Jedoch auch komplette Knieverrenkungen sind in der Literatur beschrieben (Bacilieri, Bisping, Magnus, Kayser). Das Zustandekommen dieser Luxation wird uns am klarsten werden, wenn wir ihre allmähliche Entwicklung aus dem genu recurvatum über die Subluxation zur eigentlichen Luxation verfolgen. In diesem 3. Stadium der eigentlichen Luxation sind die Gelenksflächen endlich ganz abgewichen, sodaß sie in gar keinem Zusammenhang mehr miteinander stehen. Es wird eine Verkürzung auftreten können und ebenso in der Kniekehle die Kondylen leicht sicht- und tastbar werden. Es besteht also ganz das symptomatische Bild der traumatischen. Aber es fehlen Schwellung, Rötung und Schmerzhaftigkeit. Ebenso ist entsprechend der Pathogenese die Kapsel meistens intakt, jedoch besteht sehr oft Schlaffheit. Die Lig. cruc. endlich sind ausgezogen zu langen Strängen.

Wie kommt nun diese seltene Luxation zustande? Sicherlich kann die Deformität durch die Einwirkung einer meehanischen Gewalt auf den Fetus im Uterus bewirkt werden. Doch ebenso sicher — und dafür spricht die oft beobachtete allgemeine Gelenkerschlaffung — ist sie der Ausdruck eines Vitium primae formationis (Kayser). Der Mann, von dem Bacilieri berichtet, hatte noch mehrere Luxationen und Mißbildungen. In dem Fall von Bisping bestand außerdem beiderseitige Patellar-Luxation. Bei Kayser und Magnus schließlich, bestand neben anderen Mißbildungen die komplette Luxation auf beiden Seiten. Daß in allen diesen Fällen eine pathologische Disposition bestand, möchten wir mit ziemlicher Sicherheit annehmen.

Ist dagegen eine Veränderung im Gelenkapparat erst im späteren Leben aufgetreten, haben irgendwelche Erkrankungen die knöcherenen Gelenkteile verunstaltet oder den Bandapparat überdehnt und erfolgt dann unter meist sehr geringer Gewalteinwirkung eine Verschiebung der Gelenkteile, so sehen wir das Zustandsbild einer pathologischen Luxation.

Am häufigsten finden wir diese Gelenkveränderungen bei tabischen Arthropathien. So berichtet Frankenthal von einem 51jährigen Mann, der vor 16 Monaten bei einem Spaziergang hingefallen war. Das linke Knie schwoll sofort an und wurde dick. Das Bein war bei der Untersuchung um 8,5 cm verkürzt; die Femur-Kondylen gut zu fühlen und so verbreitert, daß „man ein Glas darauf stellen kann". Das Rö-Bild bestätigte die Diagnose. An den Knochenflächen und im Gelenkspalt sah man Knochenzerstörungen und Neubildungen. Ein 2. Fall liegt ganz ähnlich. Ein 35jähriger Mann hatte sich am Knie gestoßen, darauf ständiges Anschwellen. Röntgenbefund: Luxation der Tibia nach oben und außen. Fraktur von Tibia und Fibula. Diagnose: Luxatio genu post. Verkürzung wird durch die Spontanfraktur verdeckt. In beiden Fällen handelte es sich um eine Destruktionsluxation, bedingt durch die Zerstörung

des Knochens, infolge tabischer Veränderungen; nicht jedoch um eine Distensionsluxation, bedingt durch einen großen Erguß.

Unter den in der Literatur beschriebenen weiteren 7 Fällen von Luxationen bei tabischen Arthropathien sind 5 komplette. (Dreschflegel, May, Wilde, Blenkes, Charrot). Charakteristisch für die Luxation bei Arthropathia tabidorum ist, wie wir noch sehen werden, die sonst doch relativ seltene, Verrenkung nach hinten; und gerade hierbei ist die Gefahr einer Gangrän durch Kompression der Arteria poplitea ziemlich groß. Trotzdem finden wir sie kaum beschrieben. Der Tod der Patientin von May erfolgte an einer Cysto-Pyelonephritis und Blenkes amputierte, weil Kapsel- und Bandapparat hochgradig zerstört waren.

Wie kommt es aber nun bei diesen Gelenken gerade zur kompletten Luxation? Wir finden nirgends eine größere Gewalteinwirkung und trotzdem überwiegen pathologisch-anatomisch die vollständigen Verrenkungen. Wir haben im Röntgenbild die Veränderungen an tabischen Gelenken gesehen, aber die schweren Zerstörungen zeigt erst die pathologisch-anatomische Untersuchung derselben. Der Kapsel- und Bandapparat ist bei diesen Gelenken ödematös verdickt und diese selbst dazu oft noch kopfgroß dilatiert. Die Bänder ausgerissen oder athrophisch, bisweilen auch verknöchert. Häufig auch Erguß. Die Knochenenden sind unförmig aufgetrieben, kleine Teilchen werden abgesprengt und erscheinen oft als Corpora libera im Gelenk. Durch diese hochgradigen Zerstörungen werden schließlich die Gelenkflächen so deformiert, daß der Kontakt aufgehoben wird. Nach diesen eben geschilderten Veränderungen des Gelenkes wird uns nicht nur das Zustandekommen der Luxation erklärlich sein, sondern darüber hinaus müssen wir uns wundern, daß diese bei tabischen Arthropathien nicht häufiger vorkommt.

Wir müssen also feststellen, daß eine komplette Luxation im Kniegelenk auch ohne, oder vielleicht besser gesagt, ohne größere einwirkende Gewalten auftreten kann, allerdings — und das ist eine Grundbedingung — nicht ohne pathologisch-anatomische Veränderungen in diesem; sei es, daß sie primär im Sinne einer angeborenen Disposition oder aber secundär auf Grund besonderer Erkrankungen, in unserem Fall der Tabes dorsalis, vorhanden sind. Alle diese Luxationen machen aber nur einen geringen Prozentsatz der kompletten Verrenkungen aus. Die an der Zahl häufigeren und auch bedeutenderen Luxationen des Kniegelenks sind die traumatischen. Und diese sollen im Mittelpunkt unserer folgenden Betrachtungen stehen.

Die traumatische Luxation besteht in einer mehr oder weniger kompletten Verschiebung der knöcheren Gelenkanteile gegeneinander, die bei einem normalen Gelenkapparat durch Gewalteinwirkung, einer von außen angreifenden Kraft zustande kommt. Wir haben bereits gesehen, daß hier die Kräfte sehr große sein müssen und werden uns deshalb auch nicht wundern, wenn gerade die schwereren Traumen, wie Verkehrsverletzungen, Betriebsunfälle usw. als das

die Luxation erzeugende Moment an erster Stelle zu finden sein werden. Die Männer sind von dieser Verletzung häufiger betroffen als die Frauen und dabei die jüngeren Individuen zahlreicher als die älteren.

Eingangs wurde schon auf den günstigen anatomischen Bau des Kniegelenks hingewiesen. Dazu kommt noch, daß an diesem hervorstehende Knochenteile, die das Entstehen einer Luxation begünstigen könnten, indem sie ein Hypomochlion bilden, wie dies z. B. beim Schultergelenk der Fall ist, fehlen. Aus all diesen Gründen wird auch hier bisweilen eher eine Continuitätstrennung eines der dem Gelenke benachbarten Knochen eintreten, als daß die Gelenkbänder und die Kapsel nachgeben und zerreißen.

Es sind in der Literatur Fälle beschrieben, wo Fraktur und Luxation zu gleicher Zeit bestanden, wir also nach Strohmeyer und König den Zustand eines Verrenkungsbruches vor uns haben. Ob wir es mit einer „Luxationsfraktur" oder einer „Frakturluxation" zu tun haben, muß sich von Fall zu Fall aus dem Verletzungsvorgang heraus ergeben. Matti nimmt an, daß im allgemeinen die Fraktur kurz vor Vollendung der Luxation eintrete. Jedenfalls spielen die Verrenkungsbrüche am Kniegelenk eine untergeordnete Rolle und Schultz möchte diesen Namen überhaupt nicht angewandt wissen. Er spricht in solchen Fällen nur von einer Fraktur mit Dislokation der Bruchenden. Sie finden sich im allgemeinen nur bei Subluxationen. Bei der kompletten Luxation scheint dagegen das eine, das andere auszuschließen, wobei jedoch wohl denkbar ist, daß kleinere Knochenabsprünge vorkommen können. Unter den von mir gesammelten 34 Fällen von kompletten Luxationen fand sich nicht ein einziges Mal eine durch Fraktur komplizierte Luxation beschrieben. Auch Krömer macht im Anschluß an den von Kienböck und Selka beobachteten Fall einer schweren kompletten Luxation nach lateral mit geringer Rotation darauf aufmerksam, „daß es bei Kniegelenksverrenkungen nicht ausnahmsweise, sondern in der Regel nicht zu Knochenbrüchen in den Gelenkenden kommt".

Was die Entstehung der Luxation anbelangt, so schließen die anatomischen Verhältnisse das Zustandekommen einer solchen durch bloßen Muskelzug in einem normalen Gelenke aus. Anders ist dies jedoch bei direkten Gewalten, die zu einer Entfernung der das Kniegelenk zusammensetzenden Gelenkkörper Veranlassung geben. Trifft eine solche Gewalt entweder das obere Ende der Tibia oder das untere des Femur, so ist die Verschiebung des betroffenen Knochens in der Richtung der einwirkenden Gewalt die Folge; Kapsel und Gelenkbänder geben nach, zerreißen und die Verrenkung ist zustande gekommen.

So geschah es z. B. in dem von Popovic und Telebakovic beschriebenen Falle, wo ein Felsblock auf das Knie abstürzte, dadurch das Femurende nach hinten gestoßen wurde und so eine vollständige Luxatio Tibiae anterior die Folge war; oder in dem

Falle von Spek wo die Luxation nach vorn, durch zurückschlagen der Kurbel beim anwerfen eines Motors entstanden war.

Es wäre jedoch falsch, anzunehmen, daß alle kompletten Luxationen durch direkte Gewalten zustande kommen, denn tatsächlich kommen auch solche durch indirekte Gewalteinwirkungen vor; und diese sind sogar bei der Luxation nach vorn häufiger als die ersteren. Walther untersuchte die von Cramer gesammelten Fälle und fand, daß dies für die Mehrzahl zutrifft; ebenso bei der Mehrzahl der von Heymann gesammelten 12 Fälle.

Wird bei einer in Bewegung befindlichen Person der Unterschenkel irgendwie aufgehalten und fixiert, die Kraft im Körper jedoch fortwirkt, so entsteht diese Luxation, wobei je nach der im Moment der Verletzung vorhandenen Beugung oder Streckung im Kniegelenk, die Wucht des sich vorwärts bewegenden Körpers, die Femur-Kondylen — unter den entsprechenden Zerreißungen des Bandapparates und der Kapsel — nach vorn über die Tibia hinaustreibt, oder aber diese nach hinten abrutschen läßt; es einmal zur Luxatio tibiae posterior und das andere Mal zur Luxatio tibiae anterior kommt. Range berichtet von einem Fall, bei dem ein Weitspringer beim Aufsprung mit dem Fuß im Sande stecken blieb, während der Körper durch den Schwung nach vorne und zur Seite geschleudert wurde. Es entstand eine Überstreckung im Kniegelenk, die, wie wir noch sehen werden, bei der Entstehung der Luxation nach vorn eine besondere Rolle spielt.

Der Fall von Riese bildet insofern eine Ausnahme, als hier bei dem Patienten, der beim Überschreiten des Fahrdammes hängen blieb und dabei hinstürzte, eine totale Luxation nach hinten entstand. Martin berichtet über einen Unfall, bei dem ein Bergmann aus einer Höhe von 20 Meter mit einem Fahrstuhl in die Tiefe stürzte und sich neben einer Humerusfraktur eine komplette Luxation des Kniegelenks nach vorn zuzog. Man darf wohl annehmen, daß er mit gestrecktem Bein stand und beim Auffallen nach vorn stürzte. Ebenfalls um einen Unfall im Förderkorb handelt es sich in dem von Rocholl beschriebenen Fall; hier waren 2 Kräfte wirksam: einmal die hohe Geschwindigkeit des herabgehenden Korbes — 1 m pro Sekunde —, das plötzliche Stehenbleiben und als Gegenkraft die Schwere des eigenen Körpers. Bei einer solchen Doppelwirkung der Kräfte ist es wohl erklärlich, daß das Femur gegen die Tibia verschoben werden kann. Soll aber eine Luxation entstehen, so dürfen niemals diese Kräfte senkrecht aufeinander einwirken, da sonst erhebliche Einkeilungen die Folge sein würden. Es müssen die beiden Kraftrichtungen in einem gewissen Winkel zueinander stehen. Dabei kommt es für einen Augenblick zur Überstreckung. Die Bänder halten nicht stand, zerreißen und die Knochen weichen einander aus.

Nicht immer läßt es sich genau feststellen, ob die für das Zustandekommen der Luxation angeschuldigte Gewalt, eine direkte oder indirekte war. Als Beispiel sei der von Hardouin berich-

tete Fall hier angeführt. Ein Jokey wurde durch einen Seitensprung vom Pferde geschleudert, wobei er mit einem Fuße im Steigbügel hängen blieb und 150 m weit geschleift wurde. Neben einem Bruch des Humerus fand sich eine Luxatio tibiae post. Zwar möchte man in diesem Falle wohl geneigt sein — und es scheint dies tatsächlich der Fall gewesen zu sein — die, die Luxation auslösende Gewalt als eine indirekte anzusehen; doch wäre durchaus an eine direkte auch zu denken, die ja immerhin in Form einer Verletzung von Seiten des Pferdes stattgefunden haben könnte.

Zwei Fälle von kompletter Luxation verdienen es wohl ganz besonders angesehen zu werden. Wir haben bereits gehört, daß pathologische Luxationen — auch komplette — schon nach einem verhältnismäßig leichten Trauma auftreten können. Daß aber traumatische Luxationen ohne nennenswerte Gewalteinwirkung zustande kommen, ist ein sehr seltenes Ereignis. Stellhorn berichtet von einem solchen Fall, bei dem es vor längerer Zeit durch eine Verstauchung zur Lockerung der Kreuzbänder gekommen war, bis dann vielleicht ein weiterer kleiner Unfall im Zustande des Alkoholismus (es handelte sich um einen Potator), die Subluxation des Schlottergelenkes in die schwere komplette Luxation der Tibia nach vorn verwandelte. Von einem geringfügigen Trauma infolge Ausgleitens nach hinten und innen mit Überstreckung des Kniegelenks beim Gehen auf der Straße und darauffolgender Luxation der Tibia nach vorn, berichtet Marconi.

Wirkt die Gewalt von der Seite auf Femur oder Tibia ein, so kommt es zur Luxation mit Dislokation der Gelenkenden zur Seite. Dies scheint in den von Convell, Fichmann und Kienböck-Selka beschriebenen Fällen der Fall gewesen zu sein.

Es ist verständlich, daß je nach der Stärke der einwirkenden Gewalten und dem Grade der Verschiebung der Gelenkanteile gegeneinander, die pathologisch-anatomischen Veränderungen mehr oder weniger ausgeprägt sein werden; daß diese bei den kompletten Luxationen in der Regel größere sind ist auch klar. Wir wollen jetzt absehen von der Beschreibung der gewöhnlichen Binnenverletzungen im Kniegelenk, etwa den in der überwiegenden Zahl eintretenden Verletzungen der Lig. cruciata, oder der mehr oder weniger oft vorkommenden Verletzungen der lig. lateralia. Diese sollen bei den einzelnen Arten der Luxationen beschrieben werden. Wir wollen vielmehr unser Interesse zunächst jenen Anteilen im Kniegelenk zuwenden, deren Verletzung zwar seltener, die Prognose aber umso schlechter ist. Es handelt sich um die Verletzung der Gefäße und Nerven.

Häufiger als die Nerven finden wir die Gefäße verletzt; eine Tatsache, die wir wohl in der Anatomie der Kniekehle und der meist stärkeren Überdehnung der Gefäße begründet sehen müssen. Lubosch stellte Untersuchungen am gehärteten Präparate an und konnte nachweisen, daß auch in der Kniekehle ein wohlbegrenzter Gefäßnervenkanal vorhanden ist, der nach oben Anschluß an den

Adduktorenkanal besitzt und im wesentlichen durch den Musc. plantaris und den medialen Gastrocnemiuskopf gebildet wird. Durch diese Anordnung ist sowohl beim gestreckten als auch beim gebeugten Knie ein muskulöses Widerlager für Gefäße geschaffen.

Drescher sammelte aus dem Weltschrifttum 112 Fälle von Gefäßschädigung bei Luxationen und fand dabei diese 36 mal bei der Kniegelenksverrenkung. Bei den von mir durchgesehenen Fällen fand ich 11 mal eine Gefäßschädigung.

So elastisch auch die Arterie in ihrem Verlauf über das intakte Gelenk hinwegzieht, so wirkt sich doch bisweilen ihre Fixation in den Muskelschlitzen oder der Abgang der Nebenäste in Gelenknähe unheilvoll aus, und zwar dann, wenn das Gelenk aus seiner normalen Verbindung tritt und so die Arterie über den auftretenden Knochenteil gespannt wird. Drescher weist darauf hin, daß die Verletzung der Arterie bei der Luxation selbst schon erfolgen kann, indem das zur Luxation führende Trauma gleichzeitig die Arterie durch direkte Gewalt — Schultz teilt die Rupturen ein in solche nach direkter und solche nach indirekter Gewalt — schädigt; z. B. denkbar in dem Falle von Popovic, daß aber wohl meistens der luxierende Knochenteil zur Quetschung, Überdehnung und Zerreißung der Arterie führt. Aber auch ein bei der Luxation abgesprengter Knochenteil kann zur Gefäßschädigung führen, die verletzte Stelle tamponieren, sodaß erst nach der Reposition die Wandläsion bemerkbar wird; ebenso kann auch mal ein Blutgerinnsel die Tamponade ausführen. Endlich kann auch die Reposition selbst Schuld an der Gefäßverletzung sein. So wurde auch darauf aufmerksam gemacht, daß wiederholte Extension oder Elevation u. U. für die Gefäße sehr von Schaden sein können. Im Allgemeinen werden wir bei den kompletten Luxationen am Knie hierbei jedoch keine großen Schwierigkeiten haben, da die Reposition meist leicht gelingt; daß jedoch diese Erwägungen u. U. auch mal in Betracht zu ziehen sind, beweist der Fall von Barnabo, wo die Reposition bei einer Luxatio tibiae post. completa überhaupt nicht gelang. Ebenso bei den von Frei und Benelli angeführten Fällen, die jedoch operativ behandelt wurden und schließlich bei Range, wo die Reposition nur durch starken Zug am Unterschenkel, bei großer Kraftanwendung gelang. Ähnlich liegt auch der Fall von Schum. Jedoch auch bei einer nach allen Regeln der Kunst eingerichteten Luxation, kann schon infolge der durch Druck verursachten Intimaschädigung allmählich eine sec. Gangrän eintreten.

Die gewöhnliche Folge der meist subkutanen Arterienverletzung ist die Gangrän. Meist besteht eine Zerreißung sämtlicher Gefäßhäute. Der von Schum berichtete Fall ist insofern eigenartig, — es findet sich kein ähnlicher in der Literatur beschrieben —, als es hier nach reponierter Lux. tib. ant. completa non complicata zur Gasgangrän des Unterschenkels kam. Die Diagnose auf Ruptur der A. politea konnte nicht gleich gestellt werden, denn der Fuß

war gut warm. Erst nach einigen Tagen wurden die Zehen kalt. Dann schien allerdings die Ruptur klar zu sein. Es wurde operiert und festgestellt, daß die A. poplitea rupturiert war und die Sehne einen kleinen Defekt in Form eines Loches aufwies. Beim Freipräparieren des oberen Stumpfes entleerten sich aus dem Unterhautzellgewebe der Wade einige Gasblasen. Aus äußeren Gründen kam eine Amputation nicht in Frage. Nachdem der Versuch konservativ zu behandeln scheiterte, wurde die Exarticulation im Kniegelenk ausgeführt. Die Zerreißung der A. poplitea bildete offenbar den springenden Punkt für die ganze Entwicklung dieses seltenen Krankheitsbildes. Durch die Ruptur der Gefäße war die Muskulatur, als die Infektion einsetzte, zwar noch nicht abgestorben, aber doch in ihrer Ernährung erheblich gestört. Da die Sauerstoffarmut der Gewebe für die Gasinfektion begünstigend ist, so waren hier die besten Bedingungen geschaffen. In dem von Steenberg berichteten Fall einer Verrenkung nach vorn ergab der anatomische Befund eine Ruptur der A. poplitea an der Teilungsstelle. Die Sehne war unverletzt. Auch hier trat Gangrän ein. Hering berichtet von 2 Fällen mit Luxation im Kniegelenk, die durch Zerreißung der A. poplitea kompliziert waren. Benelli teilt bei einem irreponiblen Fall mit, daß infolge Gangrän amputiert werden mußte. Ebenso berichten Sehmisch, Walther und Crillovich von 3 Luxationen mit totaler Ruptur der A. poplitea.

Wir haben gesehen, daß man als häufigen Befund bei einer mit Gefäßschäden komplizierten Luxation, den der Ruptur findet. Nicht immer braucht es aber zur totalen Zerreißung aller Gefäßhäute zu kommen; auch eine Ruptur der inneren Häute allein ist denkbar und tatsächlich auch beschrieben. Eine Zerreißung der inneren Häute einer Arterie kann zweierlei Folgen haben: entweder es geben die geschwächten Wände unter dem Andrang des Blutstromes nach und führen die Bildung eines Aneurysmas herbei, oder die zerrissenen Häute rollen sich zusammen und es kommt zur Bildung eines Thrombus. Die Folgen sind beide Male verschiedene. Doch scheint die Bildung eines Aneurysmas nach einer Luxation des Knies ein seltenes Ereignis zu sein. Ich konnte wenigstens in dem Schrifttum der neueren Zeit keinen solchen Fall finden. Von besonderer Wichtigkeit ist die Bildung eines Thrombus, und zwar deshalb, weil durch ihn schwere Folgen herbeigeführt werden können, ohne daß man an sein Vorhandensein denkt. Denn die Thrombose gibt keine so deutlichen Symptome, wie z. B. Ruptur oder auch das Aneurysma. Der schon öfters angeführte Fall von Popovic, zeigte eine Läsion der Intima und Media, die zerquetscht und thrombosiert waren. Die Folge war: Gangrän. Barnabo berichtet in seinem Fall, daß Arterie und Vene zu einer Ansa zusammengeschlungen und thrombosiert waren. Bei dem Fall von Drescher ergab der autoptische Befund (der Tod erfolgte nach der Reposition an anderer Ursache) Intimaschäden der Poplitea. Ebenso fanden sich diese bei dem moribund in die Klinik eingelieferten Patienten von dem Wette

schreibt. Stoccardo teilt uns ebenfalls einen Fall posttraumatischer Thrombose mit.

Wenn auch Gangrän die gewöhnliche Folge der Thrombose ist, so wird man trotzdem diese günstiger als die Ruptur beurteilen, da durch den allmählichen Verschluß des Hauptrohres Zeit gewonnen wird für die evtl. Ausbildung eines Kollateralkreislaufes.

Die Frage, was das Zustandekommen einer Ruptur einerseits und einer Innenhautschädigung andererseits begünstigt, versuchte Wallmann auf Grund von Leichenversuchen dahingehend zu beantworten, daß eine Zerrung die Ruptur entschieden fördert.

Man könnte vielleicht geneigt sein, die komplette Luxation als eine conditio sine qua non für das Entstehen der Gefäßschädigungen anzusehen. Dem ist jedoch nicht so. Freilich läßt sich nicht immer genau sagen, ob die Luxation eine vollständige, oder unvollständige war; sei es, daß hierüber genauere Angaben fehlen, oder aber, daß die Originalberichte nicht eingesehen werden konnten. Immerhin stellen die von Sehmisch, Crillovich und Walther beschriebenen Fälle einwandfreie Subluxationen dar. Herzog beschrieb einen Fall mit Gefäßschaden, wo nur eine Kontusion diagnostiziert wurde. 5 Fälle finden wir als Komplikation bei kompletten Luxationen beschrieben. (Popovic, Schum, Barnabo und Hering). Bei den anderen 4 fehlen nähere Angaben (Drescher, Wette, Steenberg und Benelli).

Daß natürlich eine Sclerose der Poplitealgefäße ein begünstigendes Moment für Gefäßschäden darstellt, ist verständlich (Fiebach). Auf diese primären Schäden wurde auch in der Literatur verschiedentlich aufmerksam gemacht.

Die Symptome einer Zerreißung der Kniekehlengefäße sind im allgemeinen so bezeichnend und konstant, daß die Diagnose einer Gefäßruptur für gewöhnlich keine Schwierigkeiten macht. Brenner, Schultz u. a. gaben die für die Ruptur charakteristischen Zeichen an, die ein für allemal festgelegt sind. Obenan steht bei der Gefäßschädigung das schlechte Allgemeinbefinden des Patienten und das Fehlen des peripheren Pulses auf der Seite der Verletzung. Dieses Zeichen ist jedoch mit Vorsicht zu gebrauchen, da es bisweilen bei seitlicher Tamponade noch fühlbar bleiben kann. Andererseits ist wiederum der Zustand eines peripheren Gefäßkrampfes bei Kontusionen eines proximalen Gefäßabschnittes in Erwägung zu ziehen. Auch kann der Puls dadurch u. U. verschwinden, daß ein aus einem Nebenast sich entwickelndes Hämatom den Hauptast komprimiert. Das Größerwerden des Hämatoms schließt eine Zunahme der Intensität der Schmerzen in Form eines Spannungsgefühls in sich. Unmittelbar nach der Verletzung wird bei partieller Wanddurchtrennung infolge Wirbelbewegungen im Gefäßrohr das Wahl'sche systolische Schabegeräusch synchron mit dem Herzschlag beobachtet. Es soll bei Blutung aus Nebenästen fehlen. In der Folge sehen wir Stauungserscheinungen auftreten; da Glied fühlt sich kalt an. Die Anästhesie des Unterschenkels finden wir in den meisten Fällen

nicht erwähnt; es wäre aber wohl verkehrt daraus den Schluß zu ziehen, daß sie immer gefehlt hat.

Besteht also ein Hämatom zugleich mit den anderen eben erwähnten Symptomen, so scheint die Diagnose der Ruptur sicher. Anders ist es aber, wenn diese fehlen; und daß dies der Fall sein kann, beweisen die von Meyer und Billroth veröffentlichten Fälle. Auch bei dem oben schon erwähnten Fall von Schum fehlte dieser in den ersten Tagen. Es kann dies auf das Senken des Blutdruckes in dem schweren Schok mit der dadurch ermöglichten schnellen Bildung eines Thrombus und der festen Kontraktion der Ringmuskulatur der Gefäßwand nach Zerreißung ihrer Längsmuskulatur zurückzuführen sein, dabei kann die durch das Trauma stattgefundene Verlagerung von Fettgewebe und Muskulatur zum Verschluß der Gefäßverletzung beitragen.

Manche Patienten geben im Augenblick der Gefäßverletzung einen intensiven Schmerz an. Nach Herzog soll das ein Zeichen für die Zerreißung der Innenhäute sein und wäre damit, wenn auch mit Vorsicht, für die Diagnose einer Ruptur der inneren Häute zu verwerten, was praktisch jedoch kaum in Frage kommt, da die zu einer Gefäßschädigung führenden Traumen, in der Regel mit größeren Schmerzen einherzugehen pflegen.

Ein wachsendes Aneurysma ist nicht zu übersehen. Die auf die Gefäßverletzung folgende Nekrose des peripheren Gliedabschnittes liegt nicht allein in der Zerstörung der Hauptgefäße begründet, sondern es muß dazu noch eine Behinderung des Kollakteralkreislaufes kommen, wie sie z. B. durch Gewebsquetschung oder durch ein wachsendes Hämatom zustande kommen kann.

Die den Kollateralkreislauf bildenden Gefäße stellen in der Hauptsache die Muskeläste dar. Sollten diese aber aus irgend einem von den genannten Gründen ausfallen, so können im Notfall die vasa nutrientia nervorum diesen bilden und so die Gangrän des peripheren Gliedabschnittes abwenden. Die Bildung des Kollateral-Kreislaufes war auch unbedingt notwendig, sollte die früher — vor Kenntnis von Anti- und Asepsis und damit der Gefäßnaht — viel geübte Methode der Ligatur von Erfolg gekrönt sein. Daß aber dieser bisweilen nicht ausblieb, zeigt uns eine Veröffentlichung von Albert gegen die Jahrhundertwende, woraus hervorgeht, daß in 11 Fällen reiner Gefäßverletzung die Unterbindung fünfmal ohne nachfolgende Gangrän des Unterschenkels ausgeführt wurde. Und Klenner unterband bei gleichzeitiger Verletzung von Vene und Arterie ohne nachfolgende Gangrän.

Auch heute ligieren wir noch doppelt, wenn aus technischen Gründen die Gefäßnaht nicht durchführbar ist. Sonst ist aber in jedem Fall die Gefäßnaht anzustreben. Darauf machen besonders Wißner, Schum und Hering aufmerksam. Dieser sind jedoch zur Ausführung bei Luxationen enge Grenzen gesetzt. Hier können sich starke Beschädigungen der Gefäße und die damit verbundene Auffrischung der Enden, womit eine Verkürzung der ohnehin schon

nicht allzulangen Gefäßstümpfe verbunden ist, bisweilen sehr störend bemerkbar machen. Dazu kommt noch, daß das Operationsgebiet, durch den aus seiner normalen Verbindung ausgetretenen Knochen, durch das Extravasat stark geschädigt ist. Dennoch ist die Gefäßnaht zu empfehlen. Wir haben bereits gesehen, daß bei der Thrombenbildung durch Intimaschädigung für die Ausbildung des Kollateralkreislaufes Zeit gegeben ist. So ist es auch hier. Kommt es zum Verschluß des Gefäßes, so ist immerhin noch die Möglichkeit der evtl. Ausbildung der Collateralen gegeben. Da das Hämatom eine Kompression der Kollateralen herbeiführen kann, muß dem vorgebaut werden. Dies geschieht in Form der Noeßke'schen Entlastungsschnitte durch Haut und Fascie.

Sehmisch ist es gelungen mit vollem Erfolg für das Bein und das Leben des Verletzten die A. poplitea zu nähen. Es ist dies der 2. in der Literatur beschriebene Fall, dabei waren die Gefäßstümpfe 3 cm voneinander gewichen. Popovic versuchte ebenfalls die Gefäßnaht und zwar wegen Thrombose der A. poplitea. Resection von 5 cm des Gefäßes. Nach 2 Tagen mußte jedoch wegen fortschreitender Gangrän des Unterschenkels amputiert werden.

Die Prognose der Gefäßverletzungen ist im allgemeinen schlecht, wenigstens was die Erhaltung der unteren Extremität anbelangt.

Aus der Kasuistik sammelte Drescher zu den oben angeführten 36 Fällen von Kniegelenksverrenkung über deren Therapie und Prognose folgende Zahlen: „Bei Wißner (1910) 26 mal die Behandlungsart nicht angegeben, 1 mal die Arterie genäht, 3 mal die Arterie ligiert. Es folgte 23 mal Gangrän und Ablatio, 7 mal Gangrän und Tod.

Nach 1910: 1 mal die Arterie genäht, mit anschließender Ligatur, 1 mal Gangrän, 2 mal die Art. ligiert, 2 mal Gangrän, 3 mal konservativ behandelt, 1 mal Gangrän, 1 mal Gebrauchseinschränkung, 1 mal Heilung.

In 34 Fällen erfolgte Gangrän, die 27 mal zur Amputation, 7 mal zum Tode führte.

In 2 Fällen erfolgte Heilung, 1 mal mit Funktionseinschränkung des Unterschenkels, 1 mal gute Heilung.

24 Fälle kamen zur anatomischen Betrachtung, 16 mal war die Art. quer durchgerissen, 1 mal war die Art. eingerissen, 7 mal Schädigung der Innenhäute und nachfolgende Thrombose.

Zusammenfassend also, bestand das Endresultat 34 mal in Gangrän, 7 mal Tod, 1 mal schlechte und 1 mal gute Heilung".

In den von mir durchgesehenen Fällen wurde 2 mal die Arterie genäht. Einmal wurde dies versucht; 2 mal Gangrän, 1 mal gute Heilung.

Unter den 12 Fällen kam es 10 mal zur Gangrän (1 mal kompl. durch Gasinfektion), die 9 mal zur Amputation und 1 mal zum Tode führte, 1 mal erfolgte der Tod an anderer Ursache. 7 mal ergab die anatomische Betrachtung eine Ruptur der Gefäße, 4 mal

eine Zerreißung der Innenhäute und 3 mal dabei Thrombose, 1 mal Tod an anderer Ursache, 1 mal war die Art der Gefäßverletzung nicht angegeben.

Zusammenfassend fand ich also 10 mal Gangrän, 2 mal Tod (1 mal an anderer Ursache), 1 mal gute Heilung.

Das bedeutet: 83,0 Prozent Gangrän, 16,6 Prozent Tod und 8,3 Prozent gute Heilung.

5 der beschriebenen Verletzungen waren als Komplikation bei einwandfreien vollständigen Luxationen zu finden. 4 mal fanden sich keine näheren Angaben oder waren nur als „schwere Luxation" beschrieben. 3 mal traten Gefäßverletzungen bei Subluxationen auf.

Es wurden die Gefäßverletzungen einer etwas ausführlicheren Betrachtung unterzogen und zwar deshalb, weil sie einmal doch kein so seltenes Ereignis darstellen und zum anderen, weil gerade bei dieser Verletzung, die Prognose eine ziemlich ernste ist, sodaß uns hier eine ausführlichere Betrachtung als gerechtfertigt erschien.

Die seltenere und auch in der Literatur weniger beschriebene Komplikation stellt die Verletzung der Nerven dar. Diese kann durch direkte Schädigung des oberflächlich liegenden Nerven oder auf der, tieferliegender Teile beruhen. Die Folgen sind in den meisten Fällen nicht so schwerwiegend wie bei der Gefäßverletzung. Oft werden diese S c h ä d e n überhaupt erst einige Tage nach dem Trauma oder gar erst beim ersten Gehversuch bemerkt. Daß allerdings nach starken Verletzungen — wie Nervenrupturen — die Erfolge nicht immer die gewünschten sind, können wir aus den Worten E l s b e r g s entnehmen, der einmal sagte: „Die Ära der Chirurgie der peripheren Nerven ist noch nicht gekommen".

Für das seltenere Auftreten von Nervenverletzungen können wir wohl die größere Widerstandskraft des Nervenbündels gegen Zug, sowie die auch mehr oberflächliche Lage derselben verantwortlich machen. Verrenkungen mit einer Weichteilwunde sind besonders für Nervenzerreißungen gefährlich.

Bei Durchsicht der Nervenverletzungen findet sich fast ausschließlich der Peroneus beschädigt. Unter den von mir gesammelten 12 Fällen von Nervenschädigungen fand ich 9 mal den N. peroneus als geschädigt bezeichnet. Einmal wurde angenommen, daß der Ramus Gastrocnemius zerrissen war, einmal war Schmerzhaftigkeit im Bereich des Ischiadicus angegeben und einmal ist der verletzte Nerv nicht näher bezeichnet gewesen. Die besondere Gefährdung des N. peroneus liegt wohl darin begründet, daß dieser Nerv wenige Zentimeter unterhalb des Kniegelenkspaltes an der Stelle, an welcher er um das Caput fibulae herumbiegt und den M. peroneus an seinem Ansatz durchbricht, verhältnismäßig fest fixiert ist und daher sich nicht so leicht strecken kann wie der N. tibialis.

Wir haben schon gesehen, daß die unterhalb der Verletzungsstelle auftretende Anästhesie für eine Zerreißung der Gefäße sprechen kann. Dies kann aber auch durch eine nebenbei bestehende

Verletzung der Nerven bedingt sein. Findet man aber bei der Eröffnung der Kniekehle Gefäße und Nerven intakt, so muß man annehmen, daß ein Druck auf die Nervenstelle, sei es durch Tibia oder Femur, durch ein Extravasat, oder auch die mangelnde Blutversorgung die Anästhesie verursacht. Die Entscheidung, ob eine anatomische oder physiologische Schädigung vorliegt, kann schwer sein. Außer der Schädigung des Nerven durch Quetschung oder Durchtrennung, kann er später von Narbengewebe eingeschlossen werden. Der zeitliche Verlauf gibt im allgemeinen darüber Aufschluß. Für das Zustandekommen der Lähmung ist es gleich, an welcher Stelle des Nerven die Verletzung sitzt. Die gewöhnlichen Nervenläsionen scheinen in einer Quetschung zu bestehen, die besonders dann klar erscheint, wenn die Parese nur eine weniger ausgeprägte ist, oder gar nur eine Schwäche in dem verletzten Bein besteht. Dies scheint bei den Fällen von Marconi, Schum, Range, Convell und Robineau so gewesen zu sein; bei letzterem bestand überhaupt nur Schmerzhaftigkeit in der Gegend des Ischiadicus. Die Endresultate waren verhältnismäßig gute. Bei Robineau war das Ergebnis ausgezeichnet. Ebenfalls bei Convell, wo von selbst Besserung eintrat; die Patienten von Marconi und Range wurden mit einem Stützapparat, aber sehr guter Funktion entlassen. Bei Schum mußte wegen Gasgangrän amputiert werden. Von schweren Nervenschädigungen berichten Lange und Rocholl. Bei Lange war das Resultat ein „erstaunlich gutes". Und ebenso bei Rocholl, wo der Patient mit genügend sicherem Gang und Peroneusschiene entlassen wurde. Besonders interessant ist der Fall von Nikiforow; hier scheint es sich um einen jener Fälle gehandelt zu haben, bei dem die Parese durch Einbettung des Nerven in das wuchernde Narben- und Knochengewebe zustande kam. Die Operation ergab diesen anatomischen Befund und nach Entfernung der Wucherungen und der Reposition — es bestand außerdem die veraltete compl. Luxation nach hinten — konnte das Bein zwei Monate später aktive Bewegungen und passive Flexion bis 45° ausführen, obwohl die Lähmung 9 Monate vorher bestanden hatte. 2 mal fanden sich Nervenrupturen beschrieben. 1 mal wird eine solche angenommen. Bei Walther nahm man eine Ruptur des Raums gastrocnemius an. Infolge gleichzeitiger Ruptur der Gefäße mit nachfolgender Gangrän und Amputation, kann über den Endzustand nichts ausgesagt werden. In dem Falle von Bobbio finden wir Ruptur des N. peroneus angenommen. Hier brachte Sehnentransplantation nach Codevilla Besserung. Martin berichtet von einem jener unheilvollen Fälle, wo durch Nervenverletzungen, die zuerst nicht beachtet werden, sich nach einiger Zeit nicht heilende Ulcerationen — infolge der durch die Läsion gestörten Trophik — einstellen, die schließlich die Ablatio cruris bedingen. Bei 2 mit Nervenverletzung komplizierten Fällen mußte wegen anderer Ursache amputiert werden.

Die oben erwähnten 12 Fälle von Nervenverletzungen bei Luxationen verteilen sich wie folgt: 9 mal als Komplikation bei kom-

pletten Verrenkungen, 2 mal bei Subluxationen, 1 mal blieb die Art der Verrenkung unklar.

In therapeutischer Hinsicht wird unser Handeln von dem jeweiligen Zustand einer anatomischen oder physiologischen Schädigung des Nerven bestimmt sein; d. h. also u. U. operativ oder konservativ.

Die häufigere Behandlungsart ist die konservative. Bleibt in manchen Fällen noch längere Zeit nach der Luxation eine Lähmung der Peronealmuskulatur zurück, von der man annehmen muß, daß sie durch die langdauernde Dehnung oder den Druck, denen die Nerven während der Stellung des Gliedes in Dislokation ausgesetzt waren, hervorgerufen sind und kann man mit einiger Sicherheit die Ruptur ausschließen, so wird natürlich nur diese Behandlung in Frage kommen. Dies geschah auch in den Fällen von Robineau, Lange, Marconi und Range. Das souveräne Mittel ist hier der elektrische Strom. Wir sehen, daß unter regelmäßiger Faradisation die Lähmung meistens zurückgeht. Die Wirkung der elektrischen Reizung ist schon lange bekannt. Unruh berichtet schon 1880 bei einem Fall von kompletter Luxation nach vorn mit Peroneusparese, daß diese mit Bädern und in induziertem Strom behandelt wurde und auf die „konsequente Fortsetzung der Therapie" aufmerksam machte. Und Schüller schrieb 1876 bei Schilderung eines Falles: „Gegen diese Lähmung wird deshalb täglich der Induktionsstrom angewendet und ist jetzt schon ein sehr wesentlicher Erfolg zu konstatieren".

Die Therapie versagt aber, wenn die Kontinuität des Nerven aufgehoben ist. Hier tritt das operative Vorgehen an ihre Stelle. Dieses kann zum Ziele haben: 1. Die Sehnentransplantation, d. h. Überpflanzung der Sehnen der gelähmten Muskeln auf diese der innervierten (Bobbio, 1 Selbstbeobachtung). 2. Eine Freilegung des Nerven nach Verwachsungen oder Einbettungen in wucherndes Muskel- oder Nervengewebe. (Nikiforow). 3. Endlich eine Operation am Nerven selbst; bestehend a) in der Reparation eines stark beschädigten Nerven z. B. der Umscheidung mit einer Kalbsarterie (Rocholl), oder aber b) in der Vereinigung der klaffenden Nervenstümpfe, also der Nervenplastik. Von einer Peroneusplastik mit gutem Erfolg berichtet Filitz. Von den hier schon angeführten Nervenverletzungen wurden nur 3 operativ angegangen; dabei sind die Amputationen selbstverständlich nicht mitgerechnet, bei denen ja diese wegen anderer Ursache ohne vorherige operative Behandlung der Nerven erfolgte.

Bei der Naht ist das wichtigste, die Enden genau ohne Achsendrehung zu vereinigen. Die Blutung aus den Enden muß zur Vermeidung eines Haematoms sorgfältig gestillt werden. Das Perineurium ist gut zu schließen (Levis). Filitz empfiehlt die Transplantation eines freien Teils aus der Peripherie des zu rekonstruierenden Nerven, welcher auf die nötige Länge längsgespalten und

an die angefrischten Nervenenden angenäht wird. Um eine Vernarbung und Adhäsionen zu vermeiden, wendet Filitz einen Muff auf einem gestielten Fettlappen an, in welchem der rekonstruierte Nerv verborgen wird. Er führte mit beschriebener Methode die Neuroplastik u. a. bei 1 Tibialis und 1 Peroneus aus; und dies mit gutem Erfolg.

Frazier betont, daß nur normale Nervenenden genäht werden sollen und verwirft Implantationen und Nervenanastomosen.

Gute Erfolge werden aber bei den Verletzungen der peripheren Nerven nur erzielt, wenn man sie sofort oder wenigstens frühzeitig zweckmäßig behandelt. Wir haben schon erwähnt, daß es oft nicht leicht ist, zu entscheiden, ob eine anatomische oder physiologische Schädigung des Nerven vorliegt, doch darf mit dem Warten auf Rückkehr der Funktion nicht zu viel Zeit verloren gehen. Die vor Ablauf von 9 Monaten ausgeführte Naht hat am meisten Erfolg. Die sekundäre Naht wird wegen der Gefahr der Infektion im allgemeinen der primären vorgezogen.

In keinem unserer Fälle ist die Nervennaht angegeben. 2 Fälle von Ruptur sind überhaupt nur beschrieben (Walther, Bobbio), 1 mal ist sie anzunehmen (Martin). Von diesen 3 Fällen scheidet einer von vornherein wegen gleichzeitiger Gefäßverletzung, Gangrän und Amputation aus (Walther). 1 mal wurde die Parese mit der älteren Methode der Sehnentransplantation angegangen und 1 mal wahrscheinlich zuerst überhaupt nicht diagnostiziert. Praktisch wäre also nur in dem Falle von Bobbio die Nervenplastik in Frage gekommen.

Nach unserem heutigen Wissen und den praktischen Erfahrungen auch bei Zerreißungen der anderen Nerven des Körpers (Filitz, Levis u. a.), ist in Fällen mit der Diagnose Nervenruptur, die Naht derselben anzustreben. Als Zeichen für den Erfolg gilt allein die wiedererlangte Bewegungsfähigkeit des verletzten Gliedes.

Wir wollen an dieser Stelle unsere Beobachtung einschieben und zwar deshalb, weil sie einen Beitrag zur Kenntnis der Nervenverletzungen bei kompletten Luxationen des Kniegelenkes darstellt.

Unsere Beobachtung:

Am 20. August 1936 wird der 20 Jahre alte U.off. A. B. der hiesigen Klinik überwiesen. Die Diagnose lautet: „Zustand nach Luxation des Kniegelenks mit Nerven-Peroneusabriß, Verbrennung 3. Grades der linken unteren Gesichtshälfte, Brandwunden an beiden Händen".

Anamnese:

Früher nie ernstlich krank gewesen. Nie einen Unfall gehabt. Eine Unfallanamnese ist der Art des Unfalls entsprechend nicht zu erheben.

Aus dem Überweisungsschreiben entnehmen wir folgendes:

„Flugzeugabsturz in der Nacht vom 16./17. IV. 36. Bei der Einlieferung schlechter Allgemeinzustand, doch bei Bewußtsein. Verbrennungen 3. Grades der linken Gesichtshälfte, speziell Unterkiefer und Halshaut hart verschorft. Multiple Brandwunden und Blasen an den Händen und Brust. Totale Luxation des rechten Kniegelenks. Unterhalb dem Fibulaköpfchen rechts eine ca. 1 cm im Durchmesser betragende Weichteilwunde, aus welcher eine Schleife des N. peroneus hängt. In Narkose Reposition des Kniegelenkes, Peroneusschleife wird leicht angezogen; es folgt ein ca. 20 cm. langes Stück des peripheren Nerven nach. Resektion des N. peroneus. Fixation des Beines.

Pat. hat Fixationsverband des re. Knies erhalten und geht mit demselben relativ gut herum".

Behandlung:

Abnahme des Transportgipses. Alkoholverbände und Bäder. Behandlung des kleinen Wundrestes am linken Unterkiefer mit Salbenverbänden.

28. 8. Operation: Dr. Schörcher.
Hautschnitt über dem M. peroneus longus an der Außenseite des rechten Unterschenkels. Lösung an der unteren Ansatzstelle. Das freie Ende wird unter den Streckern durchgezogen und nach oben wieder am Peroneus vernäht. Sodann wird das obere Ende des Muskels mit dem Bauch des musk. Gastroknemius mit einigen Seidennähten vernäht. Verschluß der Haut mit Knopfnähten. Trockener Verband, Gips-L-Lage.

29. 8. Der Kranke hat den Eingriff gut überstanden. Er fühlt sich wohl.

4. 9. Beginn mit Oberschenkelmassage. Verband am Unterschenkel bleibt noch.

17. 9. Abnahme des Verbandes. Wunde primär geheilt. Fäden werden entfernt. Nachbehandlung erstreckt sich auf das ganze Bein. In der Stellung des Fußes ist eine wesentliche Besserung eingetreten.

22. 10. Fortsetzung der Nachbehandlung; die wegen der Brandwunden angewandte Celloidbestrahlung wird fortgesetzt. Allgemeinbefinden gut.

27. 10. Seit 2 Tagen hat B. einen Stützapparat, mit dem er gut laufen kann. Übrige Behandlung wie bisher.

15. 11. Nachbehandlung geht weiter. Im Stützapparat kann er schon über eine Stunde beschwerdefrei gehen. Bestrahlung der Haut abgesetzt. Allgemeinbefinden sehr gut.

20. 11. Die Oberschenkelmuskulator ist kräftiger geworden. Kleine Narbenulcera im Gesicht werden geätzt.

4. 12. B. geht längere Zeit beschwerdefrei; die Narbe ist reizlos eingerückt. Allgemeinbefinden gut.

17. 12. Pat. wird vorläufig über die Weihnachtsfeiertage entlassen. Befund wenig geändert. Im Stützapparat gutes Gehvermögen.

6. 1. 37: Wiederbeginn mit der Nachbehandlung. Das Narbenulcus am lk. Unterkiefer ist noch nicht verheilt.

10. 1. Gutes Gehen im Stützapparat, sodaß die Kniegelenksverletzung kaum bemerkbar wird.

15. 11. Nachbehandlung geht weiter. Zustand unverändert.

Am 4. III. 37 Entlassung mit folgendem Befund: „Das re. Bein zeigt gegenüber dem linken eine erhebliche Muskelatrophie, sowohl des Ober- wie des Unterschenkels. Das Bein kann im Kniegelenk bis 110° gebeugt werden. Kniegelenksumfang rechts 27, li. 25 cm. Größter Unterschenkelumfang re. 23 cm li. 35 cm. Oberschenkelumfang 20 cm oberhalb des Patellaroberrandes re. 43 cm, li. 48½ cm. Im rechten Kniegelenk besteht eine starke seitliche Beweglichkeit nach außen und innen, sowie eine starke Verschieblichkeit des Unterschenkels gegen den Oberschenkel (Schubladensymptom). An der Außenseite des re. Unterschenkels findet sich eine Operationsnarbe, die vom oberen 1/3 bis zur lateralen Fußkante zieht. In der rechten Kniekehle ist eine 4 cm lange Narbe; an der Außenseite des Gelenkes, ober- und unterhalb des Spaltes sind mehrere kleinere Narben. Hinkender Gang; Schwäche im ganzen rechten Bein. Mangelhafte Pronation des rechten Beines".

Die Entlassungsdiagnose lautete:

„Peroneuslähmung rechts, Zustand nach totaler Kniegelenksluxation mit Abriß des N. peroneus und Abriß sämtlicher Kniegelenksbänder, Verbrennungen 1., 2. und 3. Grades an Hals, Gesicht, Brust und beiden Händen".

Die Erwerbsminderung wurde auf 40—50 Prozent geschätzt.

Heute macht B. wieder Dienst bei der Luftwaffe. Nähere Einzelheiten über die Luxation selbst können hier leider nicht mitgeteilt werden, da der Unfall sich in der Schweiz ereignete und es nicht möglich war, von dem betreffenden Krankenhaus, in dem die Luxation reponiert und behandelt wurde, Näheres zu erfahren oder Krankenblätter zu bekommen. Nach dem Bericht des Patienten scheint es sich um eine Luxation nach lateral gehandelt zu haben, was sich jedoch nicht mit Sicherheit sagen läßt.

Wir haben früher aus den schon beschriebenen Fällen gesehen, daß die Verrenkungen am Kniegelenk in den verschiedensten Richtungen erfolgen können. Malgaigne hat 7 Arten und 15 Unterarten zusammengestellt. Wir unterscheiden heute praktisch 3 Formen der Verrenkung.

1. Die Verrenkung der Tibia nach vorn.

2. Die Verrenkung der Tibia nach hinten.

3. Die Verrenkung der Tibia zur Seite (innen-außen). Oft werden nun nicht die eben angeführten direkten Formen beobachtet.

Wir sprechen dann von Misch oder „klinischen -Formen".

Wir sprachen bis jetzt immer von einer Verrenkung des Unterschenkels gegen den Oberschenkel; und dies stimmt auch nach der Theorie und der klassischen Auffassung. Diese scheint jedoch zu Unrecht zu bestehen, da schon Malgaigne auf zahlreiche Ausnahmen hinwies, wobei er sich auf Hippokrates berief, der bei der Luxation im Kniegelenk überhaupt nur den Oberschenkel als das luxierte Glied betrachtet. Leriche macht darauf aufmerksam, daß in einem von ihm beobachteten und operierten Fall, einwandfrei eine Verschiebung des äußeren Kondylus des Oberschenkels nach innen bestand. Näher auf diese Dinge einzugehen erscheint zwecklos, da ihnen in bezug auf Therapie und Prognose überhaupt keine praktische Bedeutung zukommt.

Die Luxation der Tibia nach vorn.

Wenn diese Art der Verrenkung an erster Stelle behandelt wird, so geschieht es aus zwei Gründen: 1. Weil diese Verletzung sicherlich die häufigste ist und 2. weil bei ihr am leichtesten und am meisten Gefäßschädigungen vorkommen können. Mehr als 40 Prozent kommen auf sie. Malgaigne fand diese unter 80 Fällen 26 mal und Cramer fand auf 19,6 Prozent der Verrenkungen nach hinten, 40,4 Prozent solche nach vorn. Das Verhältnis der Zahlen ist 48,5 : 100. Unter den 17 von Walther zusammengestellten Luxationen nach vorn befanden sich 2 komplette. Ich selbst konnte unter 34 vollständigen Verrenkungen, 15 mal eine solche nach vorn beschrieben finden; das bedeutet etwa 45 Prozent. Auch bei der vollständigen Verrenkung scheinen die gleichen Zahlenverhältnisse zu gelten, wie für die in der Literatur beschriebenen, wo Subluxationen und komplette zusammengenommen sind.

Die Ursache einer Tibialuxation nach vorn kann eine direkte oder indirekte sein. Letztere ist die häufigere. Die Wirkung ist aber meist die gleiche. Der Oberschenkel tritt mit seinen beiden massigen Knorren nach hinten gegen die Tibia aus dem Gelenk heraus. Seltener ist, daß die Tibia der Angriffspunkt einer nach vorn schiebenden Gewalt ist.

Die indirekte Gewalteinwirkung ruft die Luxation dadurch hervor, daß die Kondylen des Oberschenkels gegen die hintere Kapselwand angedrängt werden, die Kapsel zersprengen und so hinter die Tibia treten. Hierbei muß es zu einer Zerreißung der Lig. cruciata kommen, wenn man überhaupt wie Dittel meint, von einer solchen sprechen kann. Dieser schreibt: „Die Kreuzbänder zerreißen nie, d. h. in ihrer Mitte, sie können aber durch gewaltsames, über die funktionellen Grenzen hinausgehende Bewegungen abgelöst werden

und zwar lösen sie sich fast konstant von ihrem Femoralende ab". Nicht immer brauchen beide Lig. cruc. einzureißen. Martin macht darauf aufmerksam, daß das hintere Kreuzband u. U. erhalten sein kann.

Fiebach hält auch das Zerreißen bezw. das Abreißen des inneren Seitenbandes für eine unbedingte Voraussetzung für das Zustandekommen der Luxation nach vorn. Das Lig. collat. fibulare zerreißt nur bei exzessiver Gewalteinwirkung von hinten nach vorn auf den Unterschenkel, oder aber bei einer Abknickung nach innen. Und die nach Luxationen im Kniegelenk nicht selten auftretenden Wackelbewegungen, sind auf einen Riß eines oder beider Seitenbänder zurückzuführen. Ist diese nur nach der einen Seite da, dann ist nur 1 Band gerissen, sind aber beide ligg. collateralia zerrissen, so haben wir entsprechend Wackelbewegungen nach beiden Seiten. Daß aber auch beide Seitenbänder erhalten sein können, beweist der von Schüller zitierte Fall aus dem Werke Malgaignes über Frakturen und Luxationen, wo bei einer Luxation nach vorn beide Seitenbänder erhalten waren.

Daß es natürlich zu ausgiebigen Kapselzerreißungen kommen muß ist klar. Und dies umsomehr bei den totalen Luxationen. Sie findet sich bei diesen meist völlig bis auf einen schmalen vorderen Steg abgerissen. Eine Art Knopflochmechanismus, Durchtritt des Kopfes durch die Kapselstücke, Zwangsstellung infolge des gespannten Kapselrestes findet kaum statt, da meistens der größte Teil der Kapsel zerrissen ist. In einzelnen Fällen sind jedoch Kapselbrücken erhalten und stehen geblieben; es sind jedoch die Ausnahmen.

Als Entstehungs-Mechanismus für die Luxation wird seit Malgaigne immer die Überstreckung angeführt. Auffallend oft findet sich aber auch der Sturz mit dem Fahrstuhl angegeben (Bergmann, Rocholl, Martin, Hering u. a.).

Bei der einfachen Überstreckung bildet der Oberschenkelknochen einen einarmigen Hebel, der unter maximaler Anspannung der als Gelenksperre dienenden hinteren und seitlichen Gelenkbänder, sowie der hinteren Kapselwand, mit seinen Kondylen nach hinten getrieben und nach Zerreißung der Sperre rückwärts aus dem Gelenk heraustritt (Sommer). Bei diesem Mechanismus ist es auch nicht verwunderlich, wenn Malgaigne von einer Luxation des Femur spricht, denn eigentlich ist ja das untere Femurende der luxierte Gelenkteil.

Es wurden nun Leichenversuche vorgenommen, um festzustellen, welche Rolle der ligamentäre Apparat bei der Verrenkungen nach vorn spielt (Unruh, Guedj, Hönigschmidt, Fiebach, Betrand, Bonnet, Angelleli u. a.).

Bei den gewaltsamen Hyperextensionen im Kniegelenk fand Hönigschmidt, daß erhebliche Zerreißungen der Muskulatur in der Kniekehle vorkamen, ferner sich vielfach Frakturen oberhalb der Kondylen des Tibiakopfes einstellten, oder es kam sogar zu einer Lösung der Epiphysen.

Bei Hyperadduktionen scheint eine komplette Luxation nicht zustande kommen zu können. Sie war im Versuch nicht zu erzielen, sondern nur eine inkomplette Luxation nach innen. Analog waren die Verhältnisse bei der Hyperabduktion, nur daß hier die Bänder in umgekehrter Reihenfolge zerrissen. Auch hierbei war wie bei der Hyperadduktion keine komplette Luxation zu erzielen. Auf kleine Knochenaussprengungen am lateralen und medialen Kondylus des Femur und an der Eminentia intercondylica macht Hönigschmidt besonders aufmerksam. Fiebach achtete bei seinen Leichenversuchen besonders auf das Verhalten der Seitenbänder bei der kompletten Luxation nach vorn: „Bei der Hyperextension des Unterschenkels werden also beide Bänder angespannt, das innere stärker als das äußere, das durch keine feste Verbindung mit den benachbarten Gelenkteilen in der vollen Entfaltung seiner Elastizität gehindert wird. Wenn also jetzt ein Band ein- oder abreißt, so ist es das innere. Bringt man jetzt den Tibiakopf durch starke Vorwärtsbewegung vor den Femurkopf, so reißt jetzt das innere Seitenband und die Tibia gleitet fast zwangslos häufig vom äußeren Seitenband gezogen mit der Fossa intercondylica posterior und seiner sich an diese nach unten anschließenden konkaven Hinterfläche auf den äußeren Kondylus des Femur und nimmt gleichzeitig eine schwache Beuge- und Rotationsstellung nach außen ein".

Hönigschmidt und Unruh geben bei ihren Leichenversuchen an, bei einzelnen Fällen erhaltene Seitenbänder gefunden zu haben; für gewöhnlich war aber das eine oder andere zerrissen. Ähnlich sind die Untersuchungsbefunde der anderen Autoren. Allgemein wird darauf hingewiesen, daß die Ligg. lateralia entweder immer oder aber doch meistens zerrissen seien. So fand sich auch bei uns häufig das lig. lat. ext. ebenso wie das Lig. Lat. int. zerrissen. Einen Fall in dem beide Seitenbänder intakt waren, konnte ich nicht finden.

Der Unfallhergang ist nun meist folgender: Der Unterschenkel bleibt im Sand, zwischen einem Sack usw. fixiert stecken, während der in Lauf befindliche Körper nach vorn überfällt. Wenn er dabei gleichzeitig eine Drehung erfährt, so erleichtert dies die Luxation noch durch die gleichzeitigen Bandeinreißungen (Malgaigne, Reinitz, Heymann u. a.). Als Beispiel hierfür sei der von Range angeführte Fall erwähnt. Beim Weitspringen blieb der 22 Jahre alte Pat. beim Aufsprung mit dem rechten Fuß im tiefen Sand stecken, während der Körper durch den Schwung nach vorn und zur Seite geschleudert wurde. So wurde das rechte Kniegelenk überstreckt. Schlagartig verspürte der Pat. einen starken Schmerz im rechten Kniegelenk. Die Untersuchung ergab, daß die Gelenkfläche des Schienbeins nach vorn, vor die Kondylen des Oberschenkelknochens verschoben war. Die Kondylen lagen vollkommen frei.

Ferner kann es durch Längsstauchung zur Überstreckung des Beines und zur Luxation kommen. Martin berichtet von einem 20 m hohen Fall mit einem Fahrstuhl. Außer einer Fraktur des Ober-

armes, erschien das linke Bein stark deformiert. Das Bein war um 8 cm verkürzt. Diagnose: Luxatio tibiae ant. completa. Ähnlich war es auch in den von Hering berichteten Fällen. Rocholl beobachtete einen Fall, bei dem ein 30 Jahre alter Mann der im durchgehenden Förderkorb stand, mit dem rechten Bein im Kniegelenk einknickte und auf den Rücken fiel. Auch hier handelte es sich um eine totale Verrenkung nach vorn. Es wurde schon erwähnt, daß es sich dabei um eine Doppelwirkung der Kräfte handelt, und daß diese — soll die Luxation überhaupt zustande kommen — in einem gewissen Winkel zueinander stehen. Dabei kommt es nun für einen Augenblick zur Überstreckung. Die Menisci, die normalerweise ein Abrutschen der Femurkondylen mitverhindern helfen, spielen bei diesen Gewalten kaum eine Rolle. Die Bänder zerreißen, die Knochen weichen einander aus. Aber auch bei gebeugtem Kniegelenk kann die Längsstauchung Femur und Tibia aneinander vorbeigleiten lassen. Dies lehrt und der Fall von Schum, wo der Maat im Augenblick einer Minenexplosion auf dem gebeugten Bein (mit seinem ganzen Körpergewicht) an Deck stand. Es handelte sich hier um einen Druck von unten.

Nicht nur durch indirekte Gewalten entstehen Luxationen nach vorn. Wir finden auch solche nach direkter Gewalteinwirkung; greifen dabei Gewalten oberhalb des Knies an, so wirkt der Oberschenkelknochen als zweiarmiger Hebel. So war es auch bei Popovic, wo die vollständige Luxation durch einen herabstürzenden Felsblock zustande kam. Oder aber bei Spek, wo die zurückschlagende Kurbel beim Anlassen eines Motors, eine vollständige Luxation nach vorn hervorrief. Einen Fall bei dem die Gewalt den Unterschenkel von hinten nach vorn trieb, konnte ich nicht finden. Diese scheinen seltenere Ereignisse darzustellen. Fischer berichtete 1903 von einem solchen Fall, wo die Luxation durch Schlag einer Eisenstange (Sämaschine) in die Kniekehle zustande kam. Diese Verletzung bot außerdem das seltene Bild einer doppelseitigen vollständigen Verrenkung nach vorn.

Sehr starke Gewalten, die zu einer Luxation führen, sind auch diese bei Erfaßtwerden von einer Transmission, Treibriemen oder sonstigen sich rasch drehenden Maschinenteilen, durch Herumschleudern des Verunglückten. Die einwirkenden Gewalten sind dann meistens direkte; allerdings kommen hierbei oft Überstreckungen im Kniegelenk vor, sodaß auch indirekte Gewalten angeschuldigt werden müssen. So geschah es wahrscheinlich auch in dem von Fiebach beschriebenen Fall. Ein Mann wurde beim Dreschen mit der Maschine von der Übertragungsstange des Roßwerkes vorn am Bock erfaßt und etwa 3—4 mal herumgeschleudert. Die Stange drehte sich von ihm aus gesehen von unten nach oben. Er wurde dadurch mit der Rückseite der Beine gegen den Boden geschleudert. Es ist anzunehmen, daß hierbei eine starke Überstreckung und eine indirekte Vorverlagerung des Unterschenkels eingetreten ist.

Schließlich möchte ich nochmals auf den Fall von Marconi hinweisen. Es handelte sich um eine 62 Jahre alte Frau, die erstmalig vor 7 Jahren beim Gehen auf der Straße, nur infolge Ausgleitens nach hinten und einwärts des zurückgestellten Fußes und der dadurch entstandenen Überstreckung, eine Luxation der Tibia nach vorn erlitt, die aber leicht beseitigt werden konnte. Später hatte sich dieser Unfall noch 5—6 mal wiederholt. Jetzt kam sie wegen starkem Bluterguß und einer leichten Peroneusparese in Behandlung, wo festgestellt wurde, daß die Tibia sich vor dem Femur so weit nach oben geschoben hatte, daß eine Beinverkürzung von 6 cm aufgetreten war. Auf die geringe Gewalt als Ursache wurde an anderer Stelle schon hingewiesen. Ist die Wiederholung einer Luxation am Kniegelenk schon selten, so ist es aber noch seltener, daß es sich dabei um eine vollständige Verrenkung handelt. Wir haben es aber hier mit einer sog. habituellen Luxation zu tun: Das sind jene Verrenkungen, die sich öfter wiederholen und dabei ihre Entstehung eine immer leichtere wird; ein seltenes Ereignis bei Luxationen am Knie. Kein ähnlicher Fall bei Lux. genu compl. war in der Literatur zu finden. Der gesamte Bandapparat und der größte Teil der Kapsel wurde hier als zerrissen angenommen. Bei den früheren gleichliegenden Unfällen, wo die Patienten nur für einige Tage am Gehen behindert waren, ist deshalb anzunehmen, daß schon nach wenigen Tagen die Muskulatur allein als ausreichend für die Stabilisierung und die Funktion des Kniegelenkes anzusehen war. In diesem Zusammenhange sei nochmals kurz an den ebenfalls schon angeführten Fall von Stellhorn erinnert, wo sich auf dem Boden einer Subluxation nach vorn, eine vollständige Verrenkung entwickelte.

Eine gefährliche Komplikation der Luxation nach vorn ist die Zerreißung der Gefäße. Malgaigne, den auch Wißner zitiert, schreibt bei der Betrachtung der Luxatio tibiae anterior: „Endlich ist es nicht selten, die A. poplitea dergestalt zusammengedrückt zu sehen, daß man ihr Klopfen nicht mehr fühlt, niemals aber hat man sie zerrissen gefunden, als, wenn die Schenkelkondylen die allgemeinen Bedeckungen zerrissen hatten".

Durch die Luxation nach vorn erleiden die in der Kniekehle verlaufenden Gefäße und Nerven, besonders bei kompletten Luxationen, eine Zerrung und Dehnung. Wißner fand unter den von ihm zusammengestellten Knieluxationen mit Gefäßverletzung 6 solche nach hinten und 21 solche nach vorn. Die beiden Zahlen verhalten sich wie 28,6:100. 4 mal fand ich bei der kompletten Luxation nach vorn unter 15 solchen Fällen eine Gefäßschädigung. Das sind 26,5 Prozent. Dazu kommen 2 Fälle mit Gefäßschädigung bei Verrenkung nach vorn, wo der Grad der Verrenkung unklar blieb.

Wißner versucht an Hand einer Berechnung zu beweisen, daß das häufige Vorkommen von Gefäßverletzungen bei der Luxation nach vorn kein relatives (auf Grund der häufigeren Ver-

renkung nach vorn) ist, sondern in der Tat die Gefäßverletzung bei Luxatio posterior seltener ist.

Die Momente, die hier die Zerreißung der Gefäße hervorrufen, sind verschiedene. Erinnern wir uns an die Überstreckung des Kniegelenks bei der Luxation nach vorn, so ist es wohl möglich, daß dieser Umstand die beiderseits fixierte Arterie zum einreisen bringen kann. Hat das Gefäß aber der bloßen Überdehnung standgehalten, und ruft die Überstreckung nun weiter eine Luxation nach vorn hervor, so ist es das andrängende Caput femoris, das die Arterie gefährdet.

Man möchte vielleicht glauben, daß die Fossa intercondylica femoris bei der Luxation nach vorn eine schützende und die Gefäßspannung vermeidende Rolle hat. Dies ist jedoch meistens nicht der Fall. G r a f machte Versuche an Leichen und schildert uns die Verhältnisse bei Luxatio tibiae anterior wie folgt: „Die hintere Gelenkkapsel, quer eingerissen, spannte sich zwischen den beiden Kondylen des Femur als Brücke über die Fossa intercondylea. Über diesen scharfen Kapselrand zog nun die Poplitea zum Bersten gespannt, in einem Winkel von ca. 100—110° abgeknickt steil nach unten zum Wadenmuskelschlitz. Die Kosten der Niveaudifferenz mußten fast ganz von der nur 4—5 cm langen Strecke des tibialen Anteils der Poplitea getragen werden. Mitunter glitt diese Kapselbrücke nach oben zurück und die Gefäße kamen in die Fossa intercondylea zu liegen. Aber auch so war ihre Abknickung noch immer erheblich ungünstiger als bei der Lux. tib. post. Tritt nun beim lebenden Menschen eine komplette Luxation der Tibia ein, so reitet in einem Falle das Femur auf dem Lig. patellare, im anderen aber auf den Poplitealgefäßen".

Nach diesen Beobachtungen ist es also nicht verwunderlich, daß die Lux. tibiae ant. häufiger zu einer Gefäßzerreißung führt, als die Luxatio posterior. Wir haben gesehen, daß nicht die Verrenkung an sich das gefährdende Moment darstellt, sondern die größere Gefahr besteht in der Überstreckung der Gefäße. Da im Entstehungsmechanismus der Luxation nach vorn, diese eine bedeutende Rolle spielt, so erklärt sich auch hieraus wiederum das häufigere Vorkommen von Gefäßschäden.

Bei der Verschiebung des Unterschenkels nach vorn erleidet die Arterie, wo sie durch das Lig. interosseum des Unterschenkels tritt, eine Abknickung. W i ß n e r weist auf die Bedeutung dieses Umstandes bei der Luxation nach vorn hin. Im übrigen gilt hier das über Gefäßverletzungen schon Gesagte.

Was die Nervenschäden bei Verrenkung nach vorn anbelangt, so fand ich unter 34 vollständigen Verrenkungen 9 Nervenverletzungen und davon fand sich diese allein 5 mal bei Luxationen nach vorn, wobei eine solche 15 mal angegeben war. Eine Nervenverletzung trat bei Lux. post. auf und 3 mal blieb die Verrenkungsform unklar. D. h. also: Es fanden sich in über 25 Prozent der Fälle Nervenschädigungen, wovon allein 14,5 Prozent auf die Luxa-

tion nach vorn entfielen. Nicht ganz die Hälfte der Fälle mit Lux. ant. waren durch Schädigungen von seiten der Nerven kompliziert. Wir können daraus immerhin schließen, daß die Verletzung der Nerven bei der totalen Luxation nach vorn gar kein so seltenes Ereignis ist. Leichenversuche über die Entstehung und Begünstigung des Vorkommens der Nervenschäden sind meines Wissens noch nicht angestellt worden. Es wurde bereits über die feste Fixation des Peroneus in der Kniekehle gesprochen. Die Folge davon ist, daß er sich nicht so leicht strecken kann. Wir möchten daher annehmen, daß in der dieser Luxation eigenen Überstreckung des Kniegelenkes und damit auch dieser der Nerven, das hauptsächlichste Moment für das Zustandekommen einer Schädigung zu suchen ist. Daß es dabei auch zur Ruptur kommen kann lehrt der Fall von Martin. Besonders häufig scheint sie bei komplizierten Verrenkungen vorzukommen.

Bei unseren 15 Verrenkungen nach vorn war einmal Restitutio ad integrum das Ergebnis. 6 Fälle heilten mit gutem Resultat (Standfestigkeit usw.) aus. Bei einem Fall bestand halbe Beugebehinderung aber gute Funktion und 1 mal finden wir das Resultat „leidlich". 4 Fälle lieferten ein schlechtes Resultat durch Gangrän. 1 mal mußte wegen Nervenschädigung (Ulcerationen) die Ablatio fem. ausgeführt werden. 1 mal trat der Tod ein. (Lungenembolie).

Die Luxation der Tibia nach hinten.

Diese Luxationsart ist für uns deshalb von besonderem Interesse weil hier die vollständigen Luxationen etwas häufiger vorzukommen scheinen als unvollständige. Ehrhardt konnte bei 21 Verrenkungen nach hinten, 12 vollständige und 9 unvollständige finden. Bei einer Zusammenstellung der Luxationen nach hinten fand Hardouin, bei den direkten, auf 27 vollkommene 22 unvollkommene angegeben. Dies scheint auch mit den Beobachtungen anderer Autoren übereinzustimmen, wobei meistens angegeben wird, daß vollständige und unvollständige Luxationen nach hinten ungefähr in gleicher Frequenz zu beobachten sind. Die Luxatio posterior ist wesentlich seltener als die anteriore, obwohl die Ursache für die Entstehung dieser Verrenkung im täglichen Leben häufiger vorkommt, als die für die vordere.

Unter 80 Verrenkungen des Kniegelenkes fand Malgaigne nur 12 nach hinten gerichtete. Lossen sammelte 1880 noch weitere 5, Cramer stellte 1895 53 Fälle aus der Literatur zusammen, Hardouin 1913 78 Fälle. Frei bezeichnete die Häufigkeit des Vorkommens dieser Verrenkung unter den Tibialuxationen mit 19,6 Prozent. Ich fand auf 34 Fälle die Verrenkung nach hinten 8 mal bezeichnet. Es kommen also bei uns auf 15 Luxationen nach vorn 8 solche nach hinten. Das Zahlenverhältnis ist 53 : 100. Bei Cramer finden wir ein Verhältnis von 48,5 : 100. Bei unseren Zahlen ist zu bedenken, daß nur die kompletten Luxationen gesammelt wurden, die bei der Luxation nach hinten etwa die Hälfte

aller Verrenkungen ausmachen, im Gegensatz zu der Luxation nach vorn, wo die Subluxationen überwiegen. In all den anderen Statistiken sind Sub- und komplette Luxationen zusammengenommen, was ein Steigen der Zahl der Luxationen nach vorn und damit ein Größerwerden der Differenz der beiden Zahlen bewirken muß. Wenn bei uns also die Häufigkeit der Luxationen nach hinten etwas erhöht erscheint, so glaube ich es auf diesen Umstand zurückführen zu dürfen.

Hardouin teilt die Luxationen nach hinten ein in:

1. Die reinen Luxationen nach hinten,
   a) unvollkommene,
   b) vollkommene,
2. Die Luxation nach hinten und lateral,
3. nach hinten und medial, und schließlich noch
4. die Luxation nach hinten mit Rotation des Unterschenkels; diese sind nicht zu verwechseln mit den Rotationsluxationen.

Wie jede Verrenkung entsteht auch die Luxatio posterior durch direkte oder durch indirekte Gewalteinwirkung. Bei direkter Gewalt kann es so sein, daß dies den Unterschenkel direkt von vorn trifft und die Gelenkflächen der Tibia unter den Kondylen des Femur hinweg ganz oder nur zum Teil nach hinten treibt, während der Oberschenkel fixiert ist, oder aber auch dadurch, daß bei fixiertem Unterschenkel das untere Ende des Oberschenkels von hinten nach vorn getrieben wird. Eine Luxation nach vorn durch direkte Gewalt — nach der Art wie z. B. von Popovic (Lux. ant.) beschrieben — konnte ich in keinem der 3 Fälle finden. Wohl sind solche Fälle in der Literatur beschrieben (Vost, Erhardt und Trinci). Oft fand man die Verrenkung nach hinten durch Sturz oder Fall verursacht. Auch unsere 8 Verrenkungen hatten meistens eine solche Ursache. Es ist anzunehmen, daß in der Mehrzahl der Fälle — bei in diesem Moment gebeugtem Kniegelenke — die Wucht des fallenden Körpers, das Femur nach vorn über die Tibia hinausschob. Daß es dabei nicht immer leicht ist zu entscheiden ob direkte oder indirekte Ursachen anzuschuldigen sind, habe ich bereits bei dem weiter oben angeführten Fall von Hardouin (Fall eines Jokey vom Pferde) klar zu machen verursacht. Es sei deshalb bei den ähnlich liegenden Fällen nur die Art des Traumas angegeben. Barnabo berichtet von einer 28jährigen Bäuerin, die vom Wagen in den Chausseegraben fiel. Diagnose: Luxatio tibiae posterior. Magda Frei schreibt von einer 43jährigen Frau, die von einem rückwärts fahrenden Auto durch Stoß gegen die linke Schulter zu Fall gebracht worden war. Dabei bestand außer der Verrenkung noch eine Rotation des Unterschenkels um 30° nach außen. Auch war die Patella vertikal rotiert. Bei Weigel handelte es sich um einen Fußballspieler, bei dem es durch Fall zu einer vollkommenen Luxation des Kniegelenkes nach hinten kam.

Die Entstehungsweise der Luxation nach hinten durch indirekte Gewalt, soll nach Hoff und Tillmanns weniger häufig sein, als die durch direkte. Helferich gibt an, daß diese Verrenkung mehr eine Luxation der Femurkondylen nach vorn ist, dabei läßt er es aber ganz offen, ob diese Verschiebung häufiger durch direkte oder indirekte Gewalt herbeigeführt wird. Riese berichtet uns von einem 66jährigen Herrn, der beim Überschreiten des Fahrdammes an der Bordschwelle hängen blieb und hinstürzte. Es fand sich eine totale Kniegelenksluxation nach hinten. Diese entstand wohl nur durch Überschlagen des schweren Körpers des großen Pat. nach vorn, während der Fuß von der Bordschwelle zurückgehalten wurde, ein Mechanismus, den Hönigschmidt als Bedingung für das Zustandekommen einer solchen Luxation anführt. Schließlich scheint auch der von Nikiforow veröffentlichte Fall die Ursache in einer indirekten Gewalt gehabt zu haben. Ein 60jähriger Bauer wird in voller Fahrt aus dem Wagen geschleudert. Beim kräftigen Ruck nach vorn bleibt er mit den Füßen im Gestell hängen und verspürt einen intensiven Schmerz in den Knien. Von diesem Moment an kann er die Beine nicht mehr bewegen. Es handelte sich hier um eine seltene beidseitige Luxation nach hinten. Als der Mann in die Klinik kam, waren schon 9 Monate seit dem Unfall vergangen. Der Zustand einer Lux. tib. post. completa war bds. entstanden.

Eine Erklärung für den Mechanismus, der zur Luxation nach hinten führt, versuchte Hardouin zu finden indem er Leichenversuche anstellte. Er kam zu dem Ergebnis, daß die Luxation nach hinten auf verschiedene Weise entstehen kann: 1. Durch Druck auf die Tibia von vorn, oder durch einen solchen auf das untere Femurende. Hierzu war jedoch eine große Gewalt nötig und gelang am leichtesten bei Semiflexion; außerdem fand sich fast regelmäßig das obere Tibiaende frakturiert und nur 1 mal gelang es eine komplette Luxation nach hinten durch leichten Druck von vorn zu erzeugen. 2. Wurde die Luxation durch extreme Abduktion des Beines bei gleichzeitigem Druck auf die Tibia erzeugt. Und dieses scheint klinisch am häufigsten beobachtet zu werden. Hardouin unterscheidet hierbei wiederum zwei Formen: Es entsteht so eine Luxation nach hinten, wobei auch eine Luxation nach außen eintreten kann. 3. Kann die Luxation auch durch Hyperextension und gleichzeitigen Druck auf das obere Tibiaende entstehen. Schließlich ist noch eine 4. Entstehungsart angegeben, die durch Rotation der Tibia zustandekommt. Dabei muß bei eingetretener Rotation zur Erzeugung der Luxation nach hinten, das Bein noch bis zum rechten Winkel in der Hüfte abduziert werden. Es gelang sowohl in Beugung wie in Streckstellung des Beines durch Rotation die Luxation hervorzurufen. Um eine Rotation des Beines mit vollständiger Luxation nach hinten, handelte es sich in dem schon erwähnten Falle von Frei.

Über den anatomischen Befund in solchen luxierten Gelenken liegt nur eine geringe Anzahl von Berichten vor. Diese wurden teils gelegentlich der Arthrotomie zur blutigen Reposition in vivo erhoben, teils nach Amputationen wegen Wundinfektionen bei komplizierten Luxationen oder wegen Gangrän nach Schädigungen der Gefäße, teils wurden sie aber auch post mortem bei der Autopsie gewonnen. Von solchen Fällen berichtet Walther, der als Autoren Robert und Lorenz nennt. In dem Falle von Robert, bei dem wegen Gangrän die Amputation vorgenommen wurde, heißt es: „Die Veränderungen im Kniegelenk waren weniger hochgradig als man hätte erwarten sollen. Sämtliche Ligamente erwiesen sich als unversehrt. Nur die Gelenkkapsel zeigte hinter den Femurkondylen zwei Risse von 3 cm Länge, durch welche die Condylen der Tibia hindurchgeschlüpft waren". Ich habe mit Absicht diesen schon länger zurückliegenden Fall hier angeführt, weil er mir im Zusammenhange mit dem von Wette berichteten Fall erwähnenswert erschien. Dieser berichtete von einer „schweren" komplizierten Luxation nach hinten und außen, mit Rotation des Unterschenkels in toto um 30°, bei einem Pat., der moribund in die Klinik eingeliefert wurde und wenige Stunden später ad exitum kam. Im Sektionsprotokoll finden wir über den Bandapparat folgende Mitteilung: „Das Lig. coll. int. ist erhalten, das laterale dagegen offenbar leicht an seinem Ansatz am Femurende abgerissen. Die Ligg. cruciata sind erhalten und extrem gespannt". Dabei war die Kniegelenkskapsel an der Streckseite abgerissen, während der ganze hintere Teil erhalten war. Das Erstaunliche bei diesen Fällen ist die verhältnismäßig geringe Verletzung des Bandapparates und der Kapsel.

Abgesehen von den Befunden über Zerstörung der verschiedensten Bestandteile des Kniegelenks durch Trauma, liegen noch andere Beobachtungen vor, die an Leichen angestellt wurden, um über die Binnenverletzungen bei Lux. post. genauere Kenntnis zu erlangen. Solche Versuche sind von Bonnet, Biesch, Dittel, Hönigschmidt und Hardouin angestellt worden.

Hönigschmidt, der bei seinen Versuchen entweder den Unterschenkel in einem Schraubstock fixierte und dabei ruckweise den Oberschenkel nach vorn oder umgekehrt diesen fixierte und bei gestrecktem Bein den Unterschenkel gewaltsam nach hinten bewegte, fand als Ergebnis seiner Versuche folgendes: Bei Luxatio tibiae post. ist stets die hintere Kapselwand zerrissen und von den Kreuzbändern mindestens das hintere abgelöst. Die Seitenbänder fand er nur bei außerordentlichen Gewalteinwirkungen verletzt, wenn diese das Knie in gestreckter Stellung trafen. Auch Dittel hatte ein ähnliches Resultat zu verzeichnen; er erhielt ebenfalls eine Ablösung des einen oder anderen Lig. cruc. oder auch beider, wenn er bei geeigneter Anordnung, durch geeignete Gewalt die Tibia nach hinten trieb. Und Hardouin teilt mit, daß bei direkter Gewalteinwirkung auf die Tibia oder das Femur, an Muskelbänderpräparaten die Luxation meist ohne Verletzung des Bandapparates ge-

lang; der laterale Meniscus war dabei meistens verletzt, der mediale dagegen intakt. Bei der durch Abduktion des Beines und gleichzeitigem Druck auf die Tibia zustandekommenden Luxation nach hinten und außen, waren die Kreuzbänder und das Lig. patellare zerrissen. Bei der Luxation nur nach hinten blieb das Lig. patellare intakt. Dabei war die Patelle stets gleichzeitig nach außen verlagert. Bei der Luxation nach hinten, entstanden durch forcierte Hyperextension bei gleichzeitigem Druck auf die Tibia, war die Kapsel hinten vollständig zerrissen, das hintere Kreuzband an seinem femoralen, das vordere an seinem tibialen Ansatz abgerissen, der laterale Meniscus blieb am Femur hängen und die Insertion des medialen war vorne abgerissen. Die Rotation um 180° führte zur Zerreißung des lateralen Bandes.

Wir entnehmen daraus, daß bei einem bestimmten Entstehungsmechanismus der Luxation nach hinten, im Experiment der Bandapparat erhalten sein kann, während andererseits bei anderen Entstehungsarten, dieses fast regelmäßig nicht der Fall ist. Wohl haben Hönigschmidt und Dittel auf den letzteren Umstand hingewiesen; doch von einem Erhaltensein des Bandapparates findet sich bei diesen Autoren nichts. Im Gegenteil, sie waren der Ansicht, daß mindestens 1 Kreuzband verletzt sein muß.

Gehen wir von dem ersten Gesichtspunkt aus, so erscheinen auch die oben erwähnten Fälle von Robert und Wette ihre Erklärung dahingehend zu finden, daß trotz der Schwere der Luxation, diese eben unter einer für den Bandapparat optimalen Bedingung erfolgte. In der Tat finden sich in der Literatur noch mehrere solcher Fälle angegeben. Hardouin stellte 25 traum. Luxationen nach hinten zusammen, bei denen operative Eingriffe über die Verletzungen des Kniegelenks Aufschluß gaben. Dabei zeigte sich bei 8 Luxationen 3 mal der Bandapparat unverletzt, 1 mal war er vollkommen verletzt, 1 mal war das Innenband, 1 mal das hintere Kreuzband und 2 mal beide Ligg. cruciat. abgerissen.

In der Mehrzahl der Fälle scheinen allerdings — und dies besonders bei kompletten Luxationen — diese nach hinten ausgedehntere Folgen zu haben. Hardouin wiederum berichtet unter seinen 25 Fällen über 11 vollwertige Luxationen, die zu einem Abriß beider Kreuzbänder geführt hatten; außerdem war bald das Innen- oder Außenband, oder gar das Lig. patellare zerrissen. Aber auch bei den compl. Luxationen wurde vollkommenes Intaktsein des ganzen Bandapparates beobachtet. Bei unseren 8 Fällen fand sich von Erhaltensein der Kreuzbänder nirgends etwas angegeben. Bei Frei (Lux. post. + Rotation) wird von Zerreißung der Kreuzbänder und Einrissen der Seitenbänder berichtet. Barnabo teilt in seinem Fall mit, daß Zerreißung der Gelenkkapsel und der Kreuzbänder bestand, während bei Nikiforow von einem Abriß von Knochenteilchen berichtet wird. In den anderen Fällen fanden sich keine Angaben. Der vorhin beschriebene Fall von

Wette ist hier nicht bewertet, da es sich nicht mit Sicherheit feststellen ließ, ob hier eine komplette Luxation bestand.

Auch Verletzungen der Poplitealgefäße kommen vor. Sie sind aber seltener als bei der Verrenkung nach vorn. Dies wurde bereits schon einmal ausgeführt. Bei unseren 8 Verrenkungen fand sich eine Gefäßschädigung. Dazu kommt eine Gefäßverletzung bei Lux. post., wo Angaben über den Grad der Verrenkung fehlten und 3 mal finden wir Gefäßschäden bei Subluxationen nach hinten angegeben. Im ganzen also 5 Fälle mit Gefäßschäden bei Luxation nach hinten. Stellen wir diesen die 8 Gefäßverletzungen bei Luxation nach vorn gegenüber, so gibt das in Zahlen ausgedrückt ein Verhältnis von 100:62,5, wobei ich betonen möchte, daß hierbei Sub- und vollständige Luxationen zusammengenommen sind; so tat es auch Wißner, der jedoch nur ein Verhältnis von 100:28,6 angibt.

Wie kommt nun bei diesen Luxationen eine Verletzung der A. poplitea zustande? Graf schreibt dazu: „Bei der Luxation nach hinten trat nun stets folgendes ein: der ganze lange Teil der A. poplitea vom Adduktorenschlitz bis zum Gelenkspalte hob sich allmählich vom Femur ab und stieg zur hinteren Kante der Tibia empor, über welche das Gefäß in einem sehr stumpfen Winkel unter mäßiger Spannung zog. Das war dann der Fall, wenn die Achse der Tibia parallel der des Femur gebracht wurde. Stellte man jedoch, wie es nach Hoffa bei diesen Luxationen nicht selten der Fall ist, eine geringe Flexion her, so gingen die Gefäße ohne Knickung glatt über den Tibiarand weiter, ja es konnte bei vermehrter Flexion die Spannung der Gefäße sogar weniger stark sein als bei der Streckstellung des normalen Gelenkes". Es ist also anzunehmen, daß ähnlich wie bei Luxatio ant., das in Streckung befindliche Bein mehr gefährdet ist, als das gebeugte. Diese Überstreckung spielt aber im Entstehungsmechanismus der Luxation nach hinten im allgemeinen eine geringere Rolle als bei der nach vorn. Dadurch würde sich vielleicht das seltene Vorkommen von Gefäßschäden bei Lux. post., auf das Wißner besonders aufmerksam gemacht hat, erklären.

Nervenschädigung fand ich unter den 8 kompletten Luxationen nach hinten 1 mal. Selbstverständlich sind auch hier Nervenschäden durch verschiedenste Ursachen (besonders bei komplizierten Luxationen) möglich. Allein bei den subkutanen Verletzungen wird das weniger häufige Vorkommen auch hier, in der bereits schon erwähnten selteneren Überstreckung beim Entstehungsmechanismus seine Ursache haben.

Zusammenfassend läßt sich über die Ergebnisse unserer 8 Luxationen nach hinten folgendes feststellen: 2 mal trat Restitutio ad integrum ein. In einem Fall wurde ein gutes Resultat erzielt. 2 mal wurde die Lux. operativ angegangen, mit gutem funktionellen Ergebnis. 2 Fälle lieferten ein schlechtes Resultat; 1 mal durch Gangrän und 1 mal durch Resektion des Kniegelenks, die wegen andauernd

sich einstellender Subluxation ausgeführt werden mußte. 1 mal erfolgte der Tod an anderer Ursache.

Die Luxation der Tibia zur Seite.

Wir haben gesehen, daß die Verrenkungen des Unterschenkels nach hinten im Vergleich zu denen nach vorn selten sind. Noch seltener aber sind die Verrenkungen der Tibia nach der Seite (innen — außen). Die Subluxationen überwiegen dabei die vollständigen Verrenkungen. (R a n g e).

Im ganzen stellte G u e d j 105 solche Luxationen zusammen. R a n g e ist jedoch der Meinung, daß diese Verrenkung seltener ist; konnte er doch aus dem Schrifttum der Jahre 1931—36 nur 6 Fälle sammeln. Die Luxation der Tibia nach innen ist wesentlich seltener als die nach außen. Von 111 bekannten Fällen wurde 84 mal eine Verrenkung nach außen und nur 27 mal die Luxation nach innen beobachtet. Auf 26 — aus dem Schrifttum der letzten 25 Jahre gesammelten — komplette Luxationen kamen nur 3 nach der Seite. Und alle waren nach außen luxiert. Einmal bestand zu gleicher Zeit eine leichte Drehung des Unterschenkels. Auch fand sich einige Male bei Luxationen nach vorn oder hinten gleichzeitig eine seitliche Verschiebung.

Die Luxation nach außen entsteht entweder durch Fall auf den Fuß und seitliches Umknicken des Knies, oder auch wenn bei fixiertem Unterschenkel der Oberschenkel durch das Gewicht des darauf lastenden Körpers nach außen abgehebelt wird. Schließlich kann auch durch direkte Gewalteinwirkung auf Tibia oder Femur die Luxation entstehen. Wir möchten annehmen, daß es sich in unseren 3 von K i e n b ö c k - S e l k a, C o n v e l l - A l l d r e d g e und F i c h m a n n beschriebenen Fällen, entweder um die erste oder auch die letzte Ursache handelte. Die Patienten von K i e n b ö c k und C o n v e l l wurden durch ein Auto bezw. Motorrad angefahren und umgestoßen. Wir werden nicht fehl gehen hier indirekte Gewalteinwirkung anzunehmen, umsomehr, als wir angegeben finden, daß die Patienten durch den Anprall zu Fall kamen. In dem Falle von F i c h m a n n — es handelte sich um eine Maschinenverletzung — bleibt die Frage offen.

Bei der Luxation nach innen scheinen komplette Luxationen wenn schon, dann aber sehr selten vorzukommen. M a l g a i g n e waren 6 Verrenkungen nach innen bekannt. C r a m e r fand im ganzen 18 und diesen fügte O t t o 5 Fälle hinzu. Alle zeigten das Fall stellt eine Subluxation dar. Auch hier kann die Luxation durch Sprung resp. Fall oder durch Einknicken des hyperextendierten Knies entstehen.

Bei der Verrenkung nach der Seite zerreißt stets das Lig. collaterale und zwar bei der Verrenkung nach außen das innere und umgekehrt. Es sind auch Fälle zur Beobachtung gekommen, bei denen statt des Seitenbandes ein Epicondylus oder Stücke des Con-

dylus selbst abgerissen waren, sodaß sich Fraktur mit Luxation verband. In unseren Fällen war über die Verletzung des Bandapparates nur bei Kienböck etwas angegeben. Hier waren die Außen- und Innenbänder gerissen.

Um nähere Kenntnisse über diese Luxationen zu bekommen, wurden auch hier Leichenversuche angestellt. (Batic, Reichel, Guedj, Angelleli). Sie zeigten, daß die seitliche Abweichung nach Durchschneiden des Seitenbandes, durch die Vereinigung von gewaltsamer Ab- bezw. Adduktion mit Zug oder Streckung erzwungen werden kann. Durch die gleichen Kräfte werden wahrscheinlich auch am Lebenden die Luxationen hervorgerufen, wobei eine gleichzeitige Rotation des Körpers gegen den feststehenden Unterschenkel begünstigend wirkt. (Magda Frey). Guedj erwähnt, daß eine Drehung nach außen, Flexion und Abduktion zusammen wirken müssen, um zu einer Luxation zu führen.

Gefäßschäden sind bei Luxationen nach der Seite ein seltenes Ereignis. Wir fanden sie in keinem der 3 Fälle. Ähnliche Angaben finden wir in der Literatur (Otto). Daß sie allerdings auch vorkommen können, bewiesen die Versuche von Guedj, wo es öfters zur Läsion des Gefäßnervenstammes kam. Ob es sich in einem Falle von Benelli um eine vollständige Verrenkung handelte, ließ sich nicht eruieren. Es bestand hier eine irreponible Luxation nach außen, bei der Gangrän eintrat; der einzige Fall einer Gefäßverletzung bei Luxation nach lateral, den ich finden konnte.

Ähnlich wie bei den Gefäßen ist es auch bei den Nerven. Es fand sich in unseren Fällen auch keine Läsion der Nerven. Eine Ruptur des N. peroneus fand sich bei der schon an anderer Stelle erwähnten von Bobbio beschriebenen Subluxation nach außen. Auffallend ist, daß es sich bei den, bei der Luxation zur Seite auftretenden seltenen Nervenverletzungen relativ häufig um totale Rupturen handelt. (Cramer, Otto, Vautrin, 1 Selbstbeobachtung?). Immerhin erscheint es wunderbar, daß bei den bedeutenden Zerreißungen starker Fascien und Bänder bei der Luxation nach außen, eine Quetschung und Zerreißung der Gefäße und Nerven so selten ist.

Von den 3 kompl. Luxationen zur Seite war 2 mal das Resultat ein recht gutes und 1 mal konnten, da der Pat. sich noch in Behandlung befand keine Angaben gemacht werden.

Schließlich sei noch auf die Rotationsluxation der Tibia an dieser Stelle hingewiesen. Sie entsteht durch übertriebene Rotation. Ihr Vorkommen ist kein häufiges. Nach der Zusammenstellung von Wille und Cramer lagen (1904) 34 Fälle vor. Eine komplette Luxation im Sinne einer Abweichung der beiden Gelenkenden voneinander, sodaß sie nicht mehr in Kontakt miteinander stehen, gibt es bei der reinen Rotationsluxation nicht; weshalb sie auch für unsere Beobachtungen weniger von Interesse erscheint, es sei denn, daß eine Rotation der Tibia mit einer Luxation in einer der anderen Richtungen verbunden ist, wie es z. B. Magda Frei in einem

Falle berichtet. Hierbei gilt dann das bereits bei den einzelnen Luxationsarten Gesagte.

Was die Diagnose bei der vollständigen Kniegelenksluxation anbetrifft, so ist sie in den meisten Fällen leicht. Ein Irrtum kann wohl nur sehr selten vorkommen. Es ist jedoch denkbar, daß bei der Luxation der Tibia nach hinten sowohl wie bei der nach vorn durch die Fraktur des Femur, bei der durch den Zug der Flexoren des Unterschenkels, dieser mit den Kondylen des Femur nach hinten und oben dislociert ist, ein der Luxation nach hinten ähnliches Bild erzeugt werden kann. Andererseits kann ebenfalls bei Fraktur des Femur, wenn der Quadrizeps den Unterschenkel mit den abgebrochenen Kondylen nach vorn in die Höhe zieht, ein der Luxation nach vorn ähnliches Bild entstehen. Bei der Verrenkung nach der Seite erscheint die Luxation viel weniger zu verkennen zu sein, da hier die Form des Knies eine ganz charakteristische ist. Allerdings ist es denkbar, daß auch in diesen Fällen eine Verrenkung durch einen Bruch vorgetäuscht werden kann und zwar wäre dabei an eine Fraktur eines Condylus mit seitlicher Verschiebung des Unterschenkels zu denken. Bei der von Kienböck-Selka angegebenen totalen Luxation nach lateral, wurde auch scheinbar eine solche in Erwägung gezogen, denn die Diagnose lautete: „Verrenkung oder Bruch". Die Röntgenaufnahme ergab dann eine Luxation. In den ähnlich liegenden Fällen wird man aber meistens durch Abtasten der Gelenkanteile, bei der Dünne der bedeckenden Weichteile mit Leichtigkeit eine Fraktur ausschließen können.

Therapie:

Die Therapie bei der Kniegelenksluxation ist heute noch keine einheitliche. Angefangen von der Reposition bis zur Nachbehandlung finden sich in der Literatur die verschiedensten Methoden beschrieben und angewendet. Tatsächlich finden wir auch bei allen bald mehr, bald weniger gute Erfolge. Es soll versucht werden auf Grund statistischer Untersuchungen, uns ein Bild darüber zu machen, welche Methoden als die günstigsten erscheinen mögen.

Als Erstes bei der Knieverrenkung werden wir die Reposition anstreben müssen. Sie geschieht meistens in Narkose. Neuerdings wird von verschiedenen Autoren die lokale und regionäre Anästhesie als die einfachere, praktischere und für den Patienten angenehmere Methode empfohlen. (Hering, Querin, Hempel und Leriche). Ich fand sie in 2 Fällen angewendet.

Was die Reposition selbst anbelangt, so wurde schon einmal darauf hingewiesen, daß diese bei kompletten Luxationen meist relativ einfach zu sein pflegt, ja daß sogar Spontanrepositionen vorkommen können, wie wir eine von Kienböck-Selka beobachtet fanden. Wir werden bei der Einrenkung stets den vorliegenden anatomischen Verhältnissen Rechnung tragen. So müssen wir z. B. bei einer Luxation tib. post. zunächst Zug und Gegenzug anwenden,

um so die Nebeneinanderlagerung der tibialen und femuralen Gelenkflächen zu beseitigen. Unter zuverlässiger Gegenextension am Oberschenkel bezw. Becken, wird ein kräftiger Zug am Unterschenkel ausgeführt, bis beide Gelenkteile sich in gleicher Höhe befinden und nun durch einen entgegengesetzten Druck gegen Femur und Tibia, beide wieder übereinander geschoben werden. Diesen Modus der Reposition finden wir am häufigsten angewendet. Ein schon von Hippokrates angewandtes und auch von Otto erwähntes Verfahren, durch Extension und Flexion die Gelenkflächen aneinanderzubringen, scheint sich nicht richtig durchgesetzt zu haben. Immerhin finden wir auch diese Methode in einigen Fällen angegeben. Es soll dadurch die obere Gelenkfläche der Tibia über die gerundeten Oberschenkelkondylen herumgehebelt werden. Hueter ging von der Hyperextensionsstellung — ähnlich der Reposition am Ellbogen — direkt zur Reposition über. In hyperextendierter Stellung wurde das obere Ende des Unterschenkels etwas nach hinten geschoben, worauf er aus der überstreckten in die senkrechte plette Luxation nach medial finden. Der von Leriche beschriebene Bild einer unvollständigen Verrenkung. Auch ich konnte keine kom-Stellung zurückging. Allerdings können hierbei durch die Hyperex-Luxation nach außen (Otto).

Irreponible Luxationen sind bei vollständigen Verrenkungen des Kniegelenks selten. Bei ihnen kommt es zu Einklemmungen von Kapselteilen, Gelenkbändern oder auch Muskelteilen. Krömer ist der Ansicht, daß es überhaupt keine irreponiblen Luxationen des Kniegelenks gibt. Sollten dabei einmal die Beugesehnen des Kniegelenks in die Fossa intercondylea fem. rutschen, was eines der häufigen Repositionshindernisse darstellt, so wird auch hier durch starke Beugung jede Luxation reponiert werden können; ja, er geht sogar soweit, zu sagen, Schuld an dem Nichteinrenkenkönnen seien die falsche Technik und die Unkunst des Arztes. Er warnt davor, den Knopflochmechanismus zu überschätzen, denn er ist der Ansicht, daß, wenn ein Riß in einem Gewebe groß genug sei, daß der Knochen durch ihn hindurchtrete, so müsse er auch groß genug sein, daß der Knochen wieder unblutig zurückgebracht werden könnte.

Man möchte glauben, daß das eben Gesagte für die kompletten Luxationen weniger von Bedeutung sei, da diese meist mit erheblichen Band- und Kapselzerreißungen einherzugehen pflegen. Die Erfahrung lehrt uns jedoch, daß die sog. „irreponiblen Luxationen" auch bei den vollständigen Verrenkungen zu finden sind. Ich habe die Literatur daraufhin durchgesehen und fand 4 solche Fälle beschrieben. Freilich werden wir 2 von diesen hier ausscheiden lassen müssen, denn bei beiden erfolgte die Reposition erst nach Monaten. Bei Nikiforow lag das Trauma 9 Monate zurück und bei Stellhorn entwickelte sich die Verrenkung aus einer Subluxation. Hierbei können Verwachsungen usw. die Reposition unmöglich machen, wie es auch die Operation bei Nikiforow ergab. Anders liegen die Verhältnisse bei Frei und Barnabo, wo es sich um

frische Luxationen handelte, eine Reposition aber unmöglich war. Hierbei möchte ich den von Bange beobachteten Fall nicht unerwähnt lassen. Es handelte sich um einen 40jährigen Mann, der auf seinem Motorrad mit einem Auto zusammenstieß. Dabei hatte er sich eine Luxation des lk. Kniegelenkes nach hinten und außen zugezogen. Die Einrenkung gelang nur bis zu einem gewissen Grade. Der innere Knorren des Femur war durch die Kapsel knopflochartig durchgetreten und der Kapselanteil lag fest eingeklemmt zwischen äußeren und inneren Knorren und bildete ein absolutes Repositionshindernis. Ähnliche Angaben waren noch öfters in der Literatur zu finden. (Trausner, Benelli und Leriche). Schließlich sei noch vermerkt, daß sich dieser Zustand auffallend oft bei den Luxationen nach hinten und nach der Seite findet. Neuerdings macht Paas auf Grund der bei der Operation gefundenen Befunde an 2 totalen Luxationen nach lateral und hinten darauf aufmerksam, daß bei diesen Luxationen der nach außen luxierte Unterschenkel nur mit den noch haltenden Sehnenfasern als Lappenstück, tief und fest in den Gelenkspalt hineingezogen wird. Selbst mit einer sofortigen blutigen Reposition läßt sich diese Einklemmung nicht beseitigen, sodaß es bald zu einer Verklebung und einer mehr oder weniger ausgiebigen Zirkulationsstörung (Nekrose) kommt. Paas sieht diese Verletzungen für die Luxation nach außen und hinten als so charakteristisch an, daß sie selbst dann auftreten, wenn die Reposition unblutig gelungen ist.

Bei unseren erwähnten 2 Fällen mit vollständiger Verrenkung (die Fälle von Nikiforow und Stellhorn nicht mitgerechnet), bestand beidemale eine Luxation nach hinten. Ebenso nach hinten und zugleich nach außen in dem Falle von Bange. Bei Benelli und Wette bestand eine Luxation nach der Seite und bei Trausner finden wir keine näheren Angaben hierüber. Magda Frei stellte aus der Literatur 14 irreponible Luxationen zusammen, unter denen sich allein 6 nach hinten fanden.

Wenn wir nach dem eben Gesagten noch einmal auf Krömer zurückkommen, werden wir wohl unschwer feststellen können, daß seine Beweisführung nur eine bedingt richtige sein kann. Gewiß kann mal durch Unkenntnis oder diese und jene Umstände eine an sich mögliche Reposition mißlingen, aber dieses auf alle Fälle in Anwendung zu bringen, scheint uns doch nicht zulässig, zumal uns Bange mitteilt, daß er nach Kenntnis des Schrifttums, bei Streckung wie bei Beugung unter Berücksichtigung der Böhler'schen Vorschläge, versuchte, zum Ziele zu kommen und dabei konservativ nichts erreichte. Böhler ist der Ansicht, daß es sich bei Repositionshindernissen stets um eine Einklemmung der Muskulatur des Semimembranosus handelt. Doch auch dieses war bei Bange nicht der Fall, sondern die eingeklemmte Gelenkkapsel stellte das unüberwindliche Hindernis dar. Ebenso sah Braun als Repositionshindernis den Kapselriß fest um den Condylus internus femoris herumgeschnürt; Schlange sah eine gleiche Umschnürung, doch dehnte

sich der Riß nicht nur auf die Kapselwand aus, sondern derselbe verlief noch handbreit oberhalb des Gelenkspaltes quer durch den M. vastus internus, dessen Muskelfetzen sich mit der Kapsel an der Bildung des Schnürringes beteiligten. Erst nach Durchtrennung derselben gelang die Reposition.

Bei der Behandlung der Luxationen im Kniegelenk haben wir nun grundsätzlich zwischen dem konservativen d. h. unblutigen und dem operativen d. h. blutigen Verfahren zu unterscheiden.

Die häufigere Methode ist die unblutige. Krömer teilt uns wiederum mit, daß an der Böhler'schen Klinik in Wien die Kniegelenksluxationen nur konservativ behandelt werden. Er empfiehlt hierzu als sicherste und schnellste Methode die ununterbrochene Gipsfixation für 10—12 Wochen. Bis zum Abschwellen des verletzten Beines wird dieses einige Tage in eine Kramerschiene gelegt. Dann wird ein Unterschenkelzinkleimverband mit Gipshülse vom Tuber ossis ischii bis zu den Knöcheln angelegt. Anschließend soll aktiv „aber auch nur aktiv" geübt werden, um den muskulären Anteil des Gelenkes wieder zu kräftigen.

Aber nicht nur mit dem Gipsverband können wir Ruhigstellung erzielen. Häufig finden wir nur Gips — (U-förmige von Brunn'sche), Cramer — oder sonstige Schienen zur Fixation benützt. Als die beste und am meisten verwendete ist in der Literatur die Volkmann'sche T-Schiene beschrieben. Die Schienung kann eventuell noch verbunden werden mit Extension und Druck in entsprechender Richtung auf die Kondylen von Tibia und Femur. Auch hier werden wir, nachdem wir die Schwellung der Gelenkgegend abgewartet haben, bald mit aktiven Bewegungen beginnen. Ferner wird empfohlen die Resorption des Blutextravasats durch Massage und Einwicklungen zu begünstigen und außer mit aktiven auch mit passiven Bewegungen zu beginnen. Der Zeitpunkt des Beginnes mit der Massage ist verschieden. Rocholl teilt mit, daß im Krankenhaus Bergmannsheil in Bochum mit der medico-mechanischen Behandlung sofort begonnen wird. Besonders muß man eine Atrophie des M. quadriceps zu verhindern suchen. Die Inaktivität ist ein großer Faktor in der Atrophieursache und diese wird durch die Benutzung der Muskeln ausgeschaltet. Gerade deshalb wurden auch gegen die Gipsfixierung so viele verurteilende Stimmen laut. Aber Krömer wies darauf hin, daß wohl eine leichte Atrophie der Muskulatur beim Gipsverband vorkommt, daß aber nicht der Gips an dieser schuld ist — die Atrophie also keine Behandlungsfolge — sondern eine unvermeidbare Unfallsfolge ist (Böhler). Wir möchten annehmen, daß die gegen die Gipsfixierung vorgebrachten Vorurteile — Bircher bezeichnete sie einmal als einen großen Rückschritt — nicht ganz begründet zu sein scheinen. 12 vollständige Luxationen fand ich mit dem Gipsverband behandelt. 1 mal wurde er bei Peroneuslähmung zur Verhinderung der Spitzenfußstellung angelegt. Pat. wurde mit Peroneusschiene entlassen. 9 mal war das Resultat ein gutes, z. T. sogar sehr gutes. Daß der Gipsverband bei

nicht erfolgter Reposition kontraindiziert ist, erübrigt sich wohl zu sagen, denn schließlich ist hier für das schlechte Resultat auch nicht der Gipsverband als solcher verantwortlich zu machen. So war es auch in den beiden Fällen, die ein schlechtes Resultat lieferten. Der eine war der schon bekannte Fall von Nikiforow und der andere der von Barnabo, wo der Gipsverband ohne Gelingen der Reposition angelegt wurde und schließlich Gangrän, aber infolge Schädigung der Innenhäute mit nachfolgender Thrombose eintrat. 5 mal war Behandlung mit einer Schiene angegeben; die Resultate waren bis auf einen Fall recht gute. Einmal wird sogar nur 4 Wochen Bettruhe ohne Schiene angegeben (Spek). Ausheilung erfolgte mit guter Funktion aber halber Beugebehinderung.

Wenn die Reposition nicht gelingt oder aber nur solange erhalten bleibt als Zug und Gegenzug angewendet werden, so bleiben noch 2 Wege offen: entweder bringt man an der betreffenden Extremität eine dauernde Extension und Kontraextension an, die man durch Druck an geeigneten Punkten des Kniegelenks unterstützen kann. Ein solcher Versuch wurde bei der von Nikiforow beschriebenen veralteten Luxation erfolglos vorgenommen; oder man macht die Arthrotomie und versucht das Repositionshindernis direkt anzugreifen und zu beseitigen. Denn nach Helferich „berechtigt die Unmöglichkeit der Reposition einer einfachen Luxation heute nicht mehr dazu, mit Verzicht auf die Reposition die Bildung einer Nearthrose zu erhoffen und zu unterstützen. Jede Luxation kann und muß reponiert werden, geht es nicht in der gewöhnlichen einfachen Weise, so muß es mit dem Messer erzwungen werden".

Es ist verständlich, daß mit den Fortschritten auf dem Gebiet der Asepsis auch die Frage erörtert wurde, ob man das Kniegelenk nicht öfters eröffnen soll, zumal die von Schlange im Jahre 1892 ausgeführte erste Arthrotomie mit ihrem glänzenden Ergebnis gar sehr dazu verleitet.

Sollte man nicht auch die zerrissenen Bänder bei sonst reponiblen Luxationen nähen? Felsenreich machte eine große Reihe von Beobachtungen um die Frage zu entscheiden, ob die zerrissenen Kreuzbänder genäht werden sollen oder nicht; und sie wurde dahingehend beantwortet, daß die Operation primär nicht vorgenommen werden sollte, da man in einer großen Anzahl der Fälle völlige Heilung ohne sie erzielen konnte. Selbst in Fällen mit so hochgradigen Bandzerreißungen wie von Lange berichtet, finden wir sehr gute Resultate ohne Operation. Felsenreich ist der Meinung, daß der operative Eingriff erst dann indiziert ist, wenn durch die konservative Behandlung kein Erfolg erzielt werden kann.

Andererseits sind wieder manche Autoren mehr geneigt das operative Vorgehen zu empfehlen. Gerard-Marchant-Continades weisen darauf hin, daß bei Feststellung der Zerreißung eines Seitenbandes stets eine absolute Indikation zur Operation gegeben ist. Die Autoren machen darauf aufmerksam, daß bei einem Vergleich von konservativ behandelten Verletzungen mit z. T. sehr

schlechten funktionellen Spätresultaten, diese bei der auf blutigem Wege rechtzeitig vorgenommenen Wiederherstellung des Bandapparates denkbar zufriedenstellende Ergebnisse zeigen. Wette bevorzugt die blutige Reposition, sich dabei auf einen Fall berufend, bei dem ein glänzendes Heilungsergebnis erzielt wurde. Und Padovani empfiehlt bei schweren Verrenkungen von Fall zu Fall zu entscheiden. So berichtet Paas von günstigen funktionellen Ergebnissen nach operativer Behandlung zweier Luxationen und kommt zu dem Schluß, daß ein Teil der Kniegelenksverrenkungen, besonders die lateralen — auch wenn die Reposition gelang — nur mit nachfolgender Operation, d. h. operative Reconstruktion des Streckapparates behandelt werden müssen.

Allerdings so ganz ungefährlich ist die blutige Reposition nicht. Dies lehren uns die Fälle, von denen Magnus und Stellhorn berichten wo einmal infolge Infektion nach der Operation dieser letal verlief (Magnus); und das andere Mal, wo eine Lungenembolie ad exitum führte (Stellhorn).

Die Behandlung der Komplikationen bei den Kniegelenksluxationen richtet sich ganz nach dem vorliegenden Falle. Bei Zerreißung der Gefäße und nachfolgender Gangrän ist die Amputation unvermeidlich. Ebenso kann diese bei Nervenverletzungen notwendig werden. Die Therapie bei Gefäß- und Nervenverletzungen wurde schon besprochen. Bei Komplikation mit Fraktur wird erst versucht die Reposition zu erreichen und dann die Fraktur entsprechend behandelt. Schließlich sei noch auf die Behandlung einer seltenen Komplikation der Kniegelenksverrenkung hingewiesen. Bei den offenen Gelenkverletzungen, den komplizierten Luxationen — ich fand unter 34 Fällen nur eine solche angegeben — werden wir diese nach der Reposition nach den Grundsätzen der Wundversorgung zu behandeln haben. Evtl. kann man Gelenkspülungen machen. (Trausner, Allen). Ferner empfiehlt sich ein polyvalentes Serum gegen die Gasödembazillen (Denkel), sowie Antitetanusserum zu verwenden (Godard).

Sehen wir nun unsere 34 Fälle auf ihre Behandlungsart durch, so finden wir, daß 23 mal konservativ behandelt wurde, d. h. also in etwa 66 Prozent der Fälle. 1 mal wurde dabei nach 2 Monaten kon. Behandlung infolge Peroneusparese, diese op. angegangen. Pat. wurde mit Peroneusschiene entlassen; der Gang war genügend sicher. 1 mal war das Resultat als leidlich bezeichnet. 2 mal wurden die Pat. bei sonst guter Funktion mit einer Stützschiene entlassen. 1 mal konnte über den Erfolg der Behandlung nichts ausgesagt werden. In den anderen 18 Fällen waren die Resultate recht gute, ja zum Teil sogar erstaunliche. 5 mal d. h. in 14,5 Prozent finden wir die operative Behandlung angegeben. 2 mal wurde dabei ein günstiges Ergebnis erzielt. 1 mal wußte wegen andauernd sich einstellender Subluxation — es bestand vorher ein Empyem — das Kniegelenk reseziert werden. 1 mal erfolgte der Tod an Lungenembolie. Und

1 mal trat der Tod ein, nachdem 2 Monate nach der Operation aktive Bewegungen und passive Flexion bis 45° möglich waren.

Nicht in Betracht kommen für unsere Überlegungen die blutigen Eingriffe bei Gefäßschädigungen (5 Fälle); sei es, daß dabei primär die Gefäßnaht versucht wurde oder aber, wie es meistens zu sein pflegt, daß infolge Gangrän amputiert werden mußte. Ähnlich ist es bei Nervenschäden. (1 Fall). Gefäß und Nervenschäden sind wenn möglich immer blutig anzugehen. Das wurde bereits erwähnt.

Wollten wir rein statistisch urteilen, so müßten wir nach dem eben Beschriebenen der konservativen Methode unbedingt den Vorzug geben. In der Tat sind wir auch geneigt dieses zu tun, zumal es sich bei den meisten Fällen, soweit Angaben darüber vorhanden sind, um hochgradige Bandzerreißungen handelte, ja sogar in einzelnen Fällen sämtliche Bänder zerrissen waren. Auch Convell, Alldredge, Lange, Weigel u. a. weisen darauf hin, daß selbst bei den so hochgradigen Bandverletzungen bei kompletten Luxationen, stets die konservative Methode anzuwenden ist, da sich die Bänder u. U. regenerieren können und es somit zu einer Restitutio ad integrum kommen kann, wie es die Erfahrung gelehrt hat.

Auf die Frage, wielange wir fixieren sollen, möchte ich noch kurz eingehen. Hierüber schwanken die Angaben im Schrifttum sehr. Ich fand diese von einer Woche bis zu mehreren Monaten angegeben. Ja, wir sehen sogar in dem schon angeführten Falle von Spek, daß der Patient ohne Fixierung 4 Wochen ins Bett gelegt wurde. Im allgemeinen finden wir bei den meisten Autoren die Fixation für 14 Tagen bis 6 Wochen angegeben. Böhler verlangt mindestens 12 Wochen. Daß eine so lange Fixation nicht unbedingt notwendig ist, bewiesen uns die vielen guten Resultate mit oft viel kürzerer Ruhigstellung. Jedenfalls sind wir der Ansicht, daß die Länge der jeweiligen Fixation mehr eine individuelle Angelegenheit ist, d. h. daß sie bestimmt wird durch den Grad der Bandzerreißungen im Gelenk.

Prognose.

Es bleibt uns nun noch übrig, die Prognose bei der Kniegelenksverrenkung zu besprechen. Über die Ausgänge der oben beschriebenen Fälle wurde größtenteils schon an anderen Stellen berichtet. Sie sollen hier keine Erwähnung mehr finden. Vielmehr seien hier einige Bemerkungen allgemeiner Art über die Prognose der Knieverrenkung gemacht.

Die Prognose der Luxationen im Kniegelenk ist was die Reposition und auch die Heilung anbelangt — nach den meisten Autoren — im allgemeinen eine recht gute; ja sogar, wie Delbet sagt: „ist es eine der erstaunlichsten Tatsachen der Pathologie, daß ein Kniegelenk, dessen Bänder und Muskeln verletzt sind, wieder seine Festigkeit und Beweglichkeit bekommt, aber es ist dies die Regel". Auch Krömer hält die Prognose einer Luxation im Knie-

gelenk nicht für zweifelhaft, sondern bei richtiger Behandlung für gut: „Wir möchten sagen, bei einer Kniegelenksverrenkung muß das Behandlungsergebnis ein gutes sein und wenn nicht, war die Behandlung unzweckmäßig", bemerkt er dazu. Jedenfalls sind die Resultate für gewöhnlich günstiger als man oft von vornherein in Anbetracht der großen Verletzungen erwarten sollte, denn in der Mehrzahl der unkomplizierten Fälle sehen wir eine fast vollständige Restitutio ad integrum eintreten, wenn einmal eine dauernde Reposition und Rentension der Gelenkteile gelungen ist.

Eine Trübung erfährt natürlich die Prognose durch Gefäß- und Nervenverletzungen, von denen erstere bis auf 2 in der Literatur bekannte Fälle immer zur Gangrän und damit zum Verlust des Gliedes führten. Auch hier sei auf das bereits Gesagte verwiesen. Die Komplikation der Verrenkung durch Weichteilverletzungen, wie sie F r e i in 25 Fällen fand, beeinflußt die Prognose ungünstig.

Mögen uns auch oft die Resultate nach Verrenkungen — im klinischen Bild — als eine Restitutio ad integrum, dabei meistens noch frei von subjektiven Beschwerden erscheinen, so wissen wir heute, daß zwar nicht immer, aber doch in einem relativ großen Prozentsatz die Endausgänge keine unbedenklichen sind, wenn auch bis zum Auftreten von subjektiven Beschwerden Jahre vergehen können.

Wir meinen hier nicht die direkten Schäden, wie sie etwa durch Lockerung der Bänder oder der Kapsel entstehen können. Wir wollen auch nicht eingehen auf ihre Folgen, wie: Entwicklung einer habituellen Luxation oder eines Wackelknies oder — infolge der nichtgenähten Ligg. cruciata — eines positiven Schubladenzeichens, von denen die letzteren in geringem Maße sich oft auch bei funktionell gut ausgeheilten Fällen finden. Was uns hier mehr interessiert sind die sec. Veränderungen an Gelenk und Kapsel, deren Ursache aber wohl in der bereits primär durch die Luxation gesetzten Zerstörung im Gelenk zu suchen ist.

Ich möchte an dieser Stelle noch einmal auf unsere Beobachtung zurückkommen. Am 24. 2. 1937, also rund 10 Monate nach dem Unfall, ergab eine Röntgenaufnahme vom rechten Kniegelenk folgendes Bild: „Die Spitze der eminentia intercondylea med. im re. Kniegelenk ist verwaschen gezeichnet. Man hat den Eindruck, als ob sich die normale Kontur der eminentia durch diesen Schatten hindurch zieht. Kleiner hirsekorngroßer ähnlicher Schatten liegt zwischen den beiden Höckern. Die Kalkwölkchen können durch Verkalkung des abgerissenen Kreuzbandansatzes zustande gekommen sein. Dem med. Oberschenkelkondylus ist eine längliche Kalkschale angelagert, was für alten Bandabriß spricht. Am oberen Rand des äußeren Oberschenkelkondylus stellt sich eine längliche Weichteilverknöcherung dar. In der Mitte des lat. Randes des äußeren Kondylus besteht eine unscharfe exostosenartige kleine Ausziehung. Die Unschärfe der Begrenzung kann ebenfalls durch Reaktionsvorgänge nach Bandabriß bedingt sein. Geringe Arthrosis deformans an den

Patellarrändern. Leichte Knochenatrophie. Diagnose: Verkalkungen nach Innen- und Außenschäden. Verdacht auf Kreuzbandabriß an der Eminent. interkondylea med. (vorderes Kreuzband)".

Dieser Befund nach einem doch verhältnismäßig nur kurze Zeit vorausgegangenen Trauma, ist in Bezug auf die intraarticulären Veränderungen erstaunlich. Wir finden Angaben über Verkalkungen, Atrophie, Weichteilverknöcherung und nicht zuletzt schon die Zeichen einer Arthrosis def., was uns dazu zwingt, die Prognose zum mindesten dubiös zu stellen.

Wette fand bei der Nachuntersuchung von 7 Knieluxationen (nach 1—7 Jahren) — bei allen — im Röntgenbild deutlich pos. Befunde. Auch an anderen Gelenken konnte er feststellen, daß die Endausgänge überraschend schlecht sind. Die in der Hauptsache auftretenden Veränderungen teilt dieser in 2 Arten, die ossifizierende im Sinne einer Myositis ossificans und die deformierende im Sinne der Arthr. def. Beide Veränderungen finden wir bei unserem Patienten. Die Gründe für diese Veränderungen sind in Knorpelschädigung, Epiphysenwachstums- und Ernährungsstörungen — Bluterguß und Nekrosen — zu suchen. Therapeutisch sind sie nicht anzugehen. Dies veranlaßte auch Magnus mitzuteilen, daß die Endresultate nach traumatischen Knieluxationen durchaus nicht immer gute sind.

Ossowski berichtet von posttraumatischen parakondylären Verknöcherungen des Kniegelenks, die sich vielfach im Röntgenbild als ein kleiner Schatten nahe dem Innenepicondylus des Femur zeigen. Pellegrini gelang es bei Eingehen, genau an dieser Stelle, eine Verknöcherung der Gelenk-Kapsel zu finden. Dem gegenüber glauben Vogel und Leissane, daß dieser Schatten einem kleinen Knochenabriß des Innenkondylus entspricht.

Jirasek macht noch auf eine weitere Folge nach Kniegelenksverletzungen aufmerksam. Er weist darauf hin, daß bei einer Reihe von Pat., bei denen wegen posttraumatischen Beschwerden das Kniegelenk operativ eröffnet wurde, sich ein auffallender Mangel an Synovialflüssigkeit fand oder überhaupt keine nachweisbar war. Die daraus resultierenden Schmerzen werden auf das durch den Mangel der Gelenkflüssigkeit verursachte Reiben der Gelenkflächen aufeinander, sowie durch das Zerren an den Ligamenten, der Synovialmembran und den Muskelansätzen zurückgeführt. Diesen Zustand, den wir auch bei Payr und Bircher als trockene Kniegelenksentzündung beschrieben finden, bezeichnet Jirasek als „Posttraumatisches, trockenes Knie".

Es wurde absichtlich auf alle diese sec. Veränderungen am Kniegelenk hingewiesen. Einmal deshalb, weil wir gar nicht geneigt sind nach einer mit gutem funktionellem Ergebnis ausgeheilten Verrenkung, oft allein auf Grund der wiedererworbenen Funktion urteilend von einem guten Resultat zu sprechen, während uns indessen das Röntgenbild — wenn auch nicht immer — nur zu oft eines anderen belehrt. Und 2. deshalb, weil wir sie besonders bei den

schweren Luxationen als Folge zu sehen bekommen. Mit schweren Luxationen pflegen wir es meist bei den vollständigen Verrenkungen zu tun zu haben.

Convell und Alldredge teilen von Nachuntersuchungen bei 5 Pat. über die Dauerresultate der Behandlung, welche 1½—14 Jahre zurücklag mit. Es ist dabei nur angegeben, daß, abgesehen von einem 57 Jahre alten Manne, bei dem eine Beugebehinderung bestand, bei allen volle Beweglichkeit und Standfestigkeit sowie Beschwerdefreiheit bestand. Über eine röntgenologische Untersuchung ist nichts vermerkt, doch dürfen wir annehmen, daß wenigstens größere anatomische Veränderungen nicht vorlagen. In keinem der anderen Fälle konnte ich eine Angabe über röntgenol. Nachuntersuchungen oder irgendwelche Spätfolgen finden; dies dürfte jedoch nicht den Schluß erlauben, daß solche nie vorhanden waren. Vielmehr glauben wir, daß diese oft nicht erkannt, oder aber vielleicht nicht als eine Folge der Verrenkung aufgefaßt wurden.

Zusammenfassung.

Es wird über eine vollkommene, komplizierte Verrenkung des Kniegelenks bei einem 20jährigen Flieger berichtet. Dabei blieb unklar nach welcher Seite die Tibia luxiert war. Kompliziert war die Verrenkung weiterhin durch eine totale Ruptur des N. peroneus. Einrichtung in Narkose. 4 Monate nach dem Unfall operatives Angehen des Peroneusschadens.

Bei der Entlassung bestand noch eine starke seitliche Beweglichkeit anch außen und innen, sowie ein stark positives Schubladensymptom, hinkender Gang und Schwäche im ganzen Bein. Gute Funktion des Kniegelenkes. Beschwerdefreier Gang mit Peroneusschiene. Pat. macht heute wieder Dienst bei der Luftwaffe. Der Fall lehrt uns:

1. Daß wir immer versuchen sollen, eine Nervenruptur operativ anzugehen. Ob Nervenplastik oder Sehnentransplantation ausgeführt werden soll, ist von Fall zu Fall zu entscheiden.
2. Daß selbst schwere Verrenkungen des Kniegelenks konservativ behandelt werden können. Ob allerdings eine Restitutio ad integrum eintritt, bleibt unsicher.
3. Daß die Prognose nach Luxationen im Kniegelenk immer als dubiös zu stellen ist.

Aus dem Schrifttum der Jahre 1913—1938 wurden 51 Verrenkungen gesammelt. Davon waren 17 Mitteilungen z. T. nicht verwertbar, da die Angaben nicht ausführlich genug bezw. die betreffenden Originalberichte nicht einzusehen waren.

Von den im Mittelpunkt der Arbeit stehenden vollständigen Verrenkungen konnten 34 Luxationen als einwandfrei komplett festgestellt werden.

Sie seien hier angeführt:

Autor	Art d. Luxation	Therapie	Komplikat.	Endzustand
1. Convell	außen	kon.	—	gut
2. Fichmann	lateral	„	—	„
3. Fiebach	vorn	„	—	„
4. Range	vorn — innen	„	—	mit Peroneus-schiene entl.
5. Kienböck	außen	„	—	—
6. Convell	—	„	Peroneus geschäd.	gut
7. „	—	„	„ „	„
8. „	—	„	—	„
9. „	—	„	—	„
10. „	—	„	—	—
11. „	—	„	—	—
12. Rocholl	vorn	„	Schäd. d. N. Peroneus	Peroneusschiene-Gewöhnung
13. Hardouin	hinten	„	—	gut
14. Michaelson	vorn	„	—	Rest. ad. integr.
15. Riese	hinten	„	—	gut
16. Spek	vorn	„	—	„
17. Weigel	hinten	„	—	sehr gut
18. Lange	—	„	N.peron. beschäd.	gut
19. „	—	„	—	„erstaunlich“
20. Marconi	vorn	„	leichte Peron. parese	m. Stützapp. entlassen
21. Platt	„	„	—	gut
22. Hering	„	„	—	Result. leidl.
23. „	„	„	—	gut
24. Frei	hinten u. außen rotiert.	operativ	—	Gelenkverst.
25. Nikiforow	hinten	„	kpl. Peron. parese	†
26. Paas	hinten, seitlich	„	—	gut
27. „	„ „	„	—	„
28. Stellhorn	vorn	„	—	†
29. Popovic	„	Freilegung der Gefäße	Gefäßschaden	Amputation
30. Schum	vorn — innen	„	„	„
31. Barnabo	hinten	zuerst Kon. Amput.	„	„
32. Hering	vorn	—	„	„
33. „	„	—	„	„
34. Martin	„	zuerst Kon.	Peroneusruptur	Ablatio fem.

Wir fanden also:

1. vollständige Verrenkung des Kniegelenks nach vorn 15 Fälle
2. „ „ „ „ „ hinten 8 „
3. „ „ „ „ „ der Seite 3 „

8 mal war die Verrenkungsart nicht angegeben.

Vollständige Verrenkungen haben auch Huber, Jaffe, Langeway und Richardson beschrieben; worüber aber keine Angaben gemacht werden können, da es nicht möglich war, die Originalberichte einzusehen.

Sollten die beschriebenen Fälle auch nicht alle ihrer Art darstellen, so konnten wir wenigstens versuchen, aus der Durchsicht des uns zugänglichen Materials der letzten 25 Jahre einen Überblick über Ätiologie, Therapie und Prognose dieser seltenen Verletzung des Kniegelenks zu gewinnen.

Zum Schlusse sei es mir gestattet, Herrn Oberarzt Dr. Jäger für die freundliche Überlassung des Falles und Unterstützung bei der Arbeit meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Literatur:

Angelelli, O.: Le Lussazione traum. del ginocchio propriamente dette. Chir. d' org. di mov. Bd. 11 H. 5 Ref. in Zentralorg. f. d. ges. Chir. u. G. Bd. 40 S. 683.

Bange: Ztbl. f. Chir. Jg. 64, Nr. 46 1937 S. 2628.

Barnabo, V.: Lussaz. posteriore del ginocchio. Gaz. med. lombardo. Bd. 72, Nr. 13, Ref. in Ztbl. f. d. ges. Chir. Bd. 2/1913 S. 172.

Benelli, C.: Lussaz. traumatica irriducibile del ginocchio Chir. Org. Mov. 14, H. 4 1930. Ref. in Ztbl. f. Chir. Jg. 57, Nr. 3 1930 S. 2822.

Bobbio, L.: Paralisi dello sciatico poplitea esterno da lussazione esterna incompleta della gamba trattate coi turpianti tendinei Ref. in Arch. f. Orthop. und Unfallchir. Bd. 13 S. 89.

Bunne: Angeborene Knieluxation. Ztbl. f. Chir. 1928 S. 2527.

Crillovich: Über geschlossene intraart. Frakturen und traum. Luxationen des Kniegelenks. Arch. f. Orthop. und Unfallchir. Bd. 25 S. 94.

Convell H. E.: und Alldredge R. H.: Verrenkungen des Kniegelenks. J. americ. med. Assoc. 106. Nr. 15 Ref. in Ztbl. f. Chir. Jg. 64 Nr. 12 1937.

Convell u. Alldredge: Complett dislocations of the knee-joint. Surg. etc. 64 Ref. in Zentralorg. f. d. ges. Chir. und Grenzgeb. Bd. 83, 1937 S. 236.

Drescher, K.: Über Gefäßschädigungen bei Lux. und deren Reposition. Arch. f. klin. Chir. Bd. 184. 1935 S. 361.

Fichmann, A. M.: Vollständige Verrenkung des Kniegelenks. J. americ. med. Assoc. 105. Nr. 14 1935 S. 1111.

Fiebach, R.: Ein Beitrag zur Kasuistik der traum. Kniegelenksluxation. Arch. f. Orthop. und Unfallchir. Bd. 18, H. 3. S. 442.

Filitz, W.: Über eine neue Methode der chir. Behandlung der Verletz. peripherer Nerven. Nowy Chir. Arch. Bd. 3. H. 3. Ref. in Zentralorg. f. d. ges Chir. und Grenzgeb. Bd. 25, 1921 S. 361.

Frankenthal: Pathol. Luxationen im Kniegelenk bei tab. Arthrop. Dtsch. Zeitschr. f. Chir. Bd. 155 H. 5/6, S. 289.

Frei, M.: Luxation im Kniegelenk mit Inversion der Patelle. Dtsche. Zschr. f. Chir. Bd. 125. S. 175.

Graf, P.: Einige Bemerkungen zur Zerreißung der Kniekehlengefäße. Dtsche. Zschr. f. Chir. 1899, Bd. 51, S. 357.

Guedj, P.: Les Luxation traumatiques du genou. Rev. de Chir. 50 1931, Nr. 2.

Hardouin, P.: Luxation complete du genou en arriere. Bull. et mem. de la soc. de chir. de Paris Bd. 39 Nr. 19 Ref. im Zbl. f. d. ges. Chir. Bd. 2 1913 S. 479.

Hardouin, P.: Etude clinique et experimentale sur les luxations traumatique en arriere. Rev. de chir. Jg. 33 Nr. 12 S. 847. Jg. 34 Nr. 3 S. 327 und Nr. 4 S. 478, 1913 und 1914.

Hempel, C.: Über die Anwendung der Lokal- und Leitungsanästhesie bei der Behandlung von Frakturen und Luxationen. „Chirurg" Bd. 2 1930, S. 471.

Hering, W.: Luxationen im Kniegelenk. Brun's Beiträge z. klin. Chir. Bd. 83, H. 2.

Herzog, U.: Über traumatische Gangrän durch Ruptur der inneren Arterienhäute. Beitr. z. klin. Chir. Bd. 23 H. 3. 1899, S. 643.

Jirasek, A.: Kapitel über Knieverletzungen IV. das sog. posttraumische trockene Knie. Dtsch. Zschr. f. Chir. Bd. 243. 1934. S. 732.

Jenkel, A.: Zur Behandlung offener Gelenkverletzungen. „Chirurg" 1933, S. 121.

Kayser: Über kongenitale Kniegelenksluxationen. Acta orthop. scand. Bd. 6 1935 Ref. in Zentralorg. f. d. ges. Chir. Bd. 71 1935, S. 687.

Kienböck-Selka: Vollständige Kniegelenksverrenkg. ohne Knochenbruch. Röntgenpraxis Jg. 9 H. 10. 1935, S. 670.

Kirchner, J. M.: Veränderungen nach traum. Luxationen und schweren Kontusionen. Arch. orthop. Chir. Bd. 29, 1930, S. 143.

Krömer, K.: Beitrag zur Behandlung der Knieverrenkungen. Ztbl. f. Chir. 1935, Nr. 14, S. 793.

Krömer, K.: Kniegelenksverrenkungen mit Knochenbrüchen. Röntgenpr. 8, S. 690, 1936.

Krömer, K.: Behandlung und Ergebnisse der traum. Kniegelenksverrenkung. Erg. Chir. 23 S. 583.

Lange, K.: Vollst. Kniegelenksverrenkung ohne Knochenbruch. Röntgenprax. 8 1936, S. 323.

Leriche, R.: Das Vorkommen von Luxationen des unteren Oberschenkelendes. Rev. de Chir. 50. 10 Ref. in Ztbl. f. Chir. 1933. Nr. 15.

Leriche, R. u. Arnulf: Treetement of sprains by interligamentary injection of Novocaine. A. J. Surg. 32 1936 Ref. i. Zentralorg. f. d. ges. Chir. Bd. 73 1936. S. 333.

Levis, O.: Peripherial nerv injuries in civil life. Wisconsin med. journ. 20. 1921. Ref. i. Zentralorg. f. d. ges. Chir. Bd. 11 1921 S. 111.

Magnus, G.: Frakturen und Luxationen. 4. Aufl. Justus Springer, Berlin 1937.

Mayer, F. O.: Über den Unterschied zwischen Luxation und Gelenkzerreißung. Zbl. f. Chir. 1933. Nr. 5.

Marconi, S.: Un caso di lussazione anteriore, recidivante del ginocchio. Chir. d. org. die mov. Bd. 9 H. 3. Ref. in Ztbl. f. Chir. Bd. 52. 1925, S. 2205.

Martin, P.: Luxation der Tibia en avant. Arch. franco-belges des chir. no 12. Jg. 28. Ref. in Ztbl. f. Chir. Jg. 54 H. 2. 1927, S. 1965.

Meyer, W.: Zur Ruptur der Art. poplitea. Dtsch. Zschr. für Chir. 1899. Bd. 51, S. 357.

Michaelson, E.: Case of Dislocation of the knee. Acta chir. scand. Bd. 61. Ref. i. Zbl. f. Chir. H. 2. 1928, Jg. 55, S. 1499.

Mitchell, J.: Dislocation of the knee. Bone Surg. 12. 1930 Ref. in Ztlorg. f. d. ges. Chir. u. Grenzgeb. Bd. 51, 1930. S. 654.

Nikiforow: Ein Fall von veralteter traum. Lux. beider Kniegelenke. Ortop. i. Travmat. 4. 1930. Ref. in Zentralorg. f. d. ges. Chir. Bd. 56, 1931, S. 525.

Ossowski, M.: Posttraum. parakondyläre Verknöcherung d. Kniegelenks. Polski Przegl. radjol. 6. Referat in Zentralorg. f. d. ges. Chir. 55, S. 879.

Ottolenghi, C. E.: Gefährliche traum. Verrenkungen des Knies. Rev. Ortop. 4. 1934. Ref. in Zentralorg. f. d. ges. Chir. Bd. 70. S. 478.

Padovani, P.: Les entoures du genon. Gaz. Hop. Nr. 4/6. 1923. Ref. i. Zbl. f. Chir. 62, Nr. 2. 1935.

Paas: Seltene Verletzungen des Kniegelenks. Zbl. f. Chir. Bd. 65 Nr. 38 1939. S. 2097.

Platt, H.: Traumatic dislocation of the knee-joint. Brit. journ. of surg. Bd. 8 Nr. 30 Ref. in Zentralorg. f. d. ges. Chir. Bd. 11 1921, S. 111.

Popovic, B. und Telebakovic, A.: Ein Fall von Kniegelenksluxation mit Zerreißung der Art. poplitea. Srpski. Arch. Lekarst. 36. Ref. in Zentralorg. f. d. ges. Chir. Band 705, 200, 35.

Rechmann, W.: Beitrag zur Therapie der kongenitalen Luxat. des Kniegelenkes. Arch. f. Orthop. und Unfallchir. Bd. 13 (Nr. 3 S. 442) 1914. S. 227.

Range, R. W.: Beitrag zur Kenntnis der traumat. Verrenkungen des Kniegelenks. Inaug.-Diss. Marburg 1937.

Reinitz: Kasuistischer Beitrag zur Verrenkung des Kniegelenks. Dtsch. Zschr. f. Chir. Bd. 70.

Riese: Totale Kniegelenks-Lux. nach hinten. Zbl. f. Chir. Jg. 53. Nr. 2. 1926 S. 1762

Ritter, H.: Dislocat. of the knee-jouint. Bone Surg. 14 Ref. in Zentralorg. f. d. ges. Chir. und Grenzgeb. Bd. 59, 1932. S. 153.

Robineau: Luxation du genouen avant. Bull. soc. nat. Chir. Paris. 55. Ref. in Zentralorg. f. d. ges. Chir. Bd. 46, 1929, S. 795.

Schultz, J.: Zur Kasuistik seltener traum. Lux. der unteren Extremität. Sonderabdruck aus der Monatszeitschr. f. Unfallheilk. 1998. Nr. 9.

Schum, H.: Unblutige Lux. im Kniegelenk mit Zerreißung der Art. poplitea und nachfolgender Gangrän des Unterschenkels. Brun's Beitr. zur Klin. Chir. Bd. 14, H. 4. 1916. S. 507.

Schum, H.: Beitrag z. Pathologie chir. wichtiger Gefäßerkrankungen und der Aneurysmen peripherer Arterien. Dtsche. Zschr. f. Chir. Bd. 153. Nr. 1. 1915.

Schüller, M.: Vier Lux. und 1 schwere Kopfverletzg. an einem Individuum. Dtsch. Zschr. f. Chir. Bd. 6. 1876. S. 591.

Steenberg, E. M.: Et Tibfaelde av Luxatio genus ant. traumatica e rupture vasorum popliteorum. Ugeskrift f. Läger Jg. 89. 7. Ref. in Ztbl. f. Chir. 55 Nr. 2 1928, S. 1500.

Sehmisch: Sublux. nach hinten mit Zerreißung der Art. poplitea. Dtsch. Zschr. f. Chir. 243. S. 621.

Stellhorn, E.: Complete Dislocation of the knee-joint. Am. J. of Surg. Bd. 26. 1934. S. 332.

Sommer, R.: Die traum. Verrenkungen der Gelenke. „Neue deutsche Chir." Enke Stuttgart 28.

Spek, van der: Ein Fall vollständiger Kniegelenksluxation. Neederl. Ti jdschr. Gamstr. H. 2. Ref. in Zentralorg. f. d. ges. Chir. Bd. 53, 1931. S. 270.

Trausner, H.: Ein Fall von Lux. genu mit Einwärtsrot. der Patella um 180°. Med. Klinik Jg. 19 Nr. 24. 1923. S. 832.

Unruh, H.: Zur kompl. Lux. der Tibia nach vorn, Dtsch. med. Wschr. II, 1880. S. 321.

Wette: Autoptische Befunde bei frischen traum. Luxat. Arch. f. Orthop. Bd. 25, S. 371.

Wette: Endausgänge traum. Luxationen. Arch. f. Orthop. und Unfallchir. Bd. 27. S. 81.

Weigel, E.: Complete Dislocation of the knee. Am. J. Surg. 5, 1930. Ref. in Zentralorg. f. d. ges. Chir. Bd. 51, 1930. S. 862.

Wißner, K.: Über Lux. im Kniegelenk mit Verletzung d. Art. popl. Inaug.-Diss. Leipzig 1910.

Walther, H.: Über einen Fall von Verrenkung des Kniegelenks nach hinten mit Zerreißung d. Poplitealgefäße. Inaug.-Diss. München 1913.

Lebenslauf.

Am 26. Dezember 1914 wurde ich zu Garaison (Südfrankreich), als Sohn des Kaufmannes Coloman Izso und dessen Ehefrau Katharina, geb. Ritzer, geboren. Nach 4jährigem Besuch der Volksschule zu Ketsch a. Rh. wurde ich Ostern 1925 in die Oberrealschule Schwetzingen aufgenommen und legte hier 1934 die Reifeprüfung ab. Hierauf widmete ich mich dem Studium der Medizin und wurde im S. S. 1934 in Heidelberg immatrikuliert. Hier bestand ich am 23. Oktober 1935 den 1. Teil und am 24. Juni 1936 den 2. Teil der ärztlichen Vorprüfung. Während meiner klinischen Semester war ich an den Universitäten Freiburg i. B., Königsberg i. Pr. und Gießen immatrikuliert. Nach 2 semestrigem Studium an der Universität München beendigte ich hier mit 10 Semestern mein Studium und legte im S. S. 1939 die medizinische Staatsprüfung ab.